

# Programación departamento de Biología y Geológica

Curso 23/24

Incluye:

- 1º ESO Biología y Geología
- 3º ESO Biología y Geología
- 4º ESO Biología y Geología
- 4º ESO Cultura Científica
- 1º Bachillerato Biología y Geología y Ciencias ambientales
- 2º Bachillerato Biología
- Bachillerato Nivel Medio B. Internacional
- Bachillerato Nivel Superior B. Internacional

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

### EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

**2023/2024**

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

1º de E.S.O.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz que da acceso a la entrada principal y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria Celia Viñas. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relano y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada en su tramo no subvencionado por la administración pública.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiéndolo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención.

### 2. Marco legal:

De acuerdo con lo dispuesto en los puntos 2 y 3 del artículo 27 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, «2. En el marco de las funciones asignadas a los distintos órganos existentes en los centros en la normativa reguladora de la organización y el funcionamiento de los mismos, los centros docentes desarrollarán y concretarán, en su caso, el currículo en su Proyecto educativo y lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa. 3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, innovaciones pedagógicas, programas educativos, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia o ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de ámbitos, áreas o materias de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, suponga discriminación de ningún tipo, ni se impongan aportaciones a las familias ni exigencias a la Administración educativa. ».

Asimismo y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.3 de la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas, «Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 2.4, los departamentos de coordinación didáctica concretarán las líneas de actuación en la Programación didáctica, incluyendo las distintas medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales que deban llevarse a cabo de acuerdo con las necesidades del alumnado

y en el marco establecido en el capítulo V del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Además y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.4 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado integrante de los distintos departamentos de coordinación didáctica elaborará las programaciones didácticas, según lo dispuesto en el artículo 29 del Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, de las materias de cada curso que tengan asignadas, a partir de lo establecido en los Anexos II, III, IV y V, mediante la concreción de las competencias específicas, de los criterios de evaluación, de la adecuación de los saberes básicos y de su vinculación con dichos criterios de evaluación, así como el establecimiento de situaciones de aprendizaje que integren estos elementos y contribuyan a la adquisición de las competencias, respetando los principios pedagógicos regulados en el artículo 6 del citado Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Justificación Legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas
- Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presentes curso es:

María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO

Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach, Biología 2º Bachillerato (Nocturno).

Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento.

### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.

- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de las demás personas, apreciando los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como otros hechos diferenciadores como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de las otras personas, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, reconociendo la riqueza paisajística y medioambiental andaluza.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
- m) Conocer y apreciar la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- n) Conocer y respetar el patrimonio cultural de Andalucía, partiendo del conocimiento y de la comprensión de nuestra cultura, reconociendo a Andalucía como comunidad de encuentro de culturas.

##### **5. Principios Pedagógicos:**

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en Andalucía el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria responderá a los siguientes principios:

- a) La lectura constituye un factor fundamental para el desarrollo de las competencias clave. Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. Los centros, al organizar su práctica docente, deberán garantizar la incorporación de un tiempo diario, no inferior a 30 minutos, en todos los niveles de la etapa, para el desarrollo planificado de dicha competencia. Asimismo, deben permitir que el alumnado desarrolle destrezas orales básicas, potenciando aspectos clave como el debate y la oratoria.
- b) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten a cada alumno o alumna una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso y en el Perfil de salida del alumnado al término de la Enseñanza Básica.
- c) Desde las distintas materias se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- d) Asimismo, se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida.
- e) Se potenciará el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con objeto de garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado. Para ello, en la práctica docente se desarrollarán dinámicas de trabajo que ayuden a descubrir el talento y el potencial de cada alumno y alumna y se integrarán diferentes formas de presentación del currículo, metodologías variadas y recursos que respondan a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje del alumnado.
- f) Se fomentará el uso de herramientas de inteligencia emocional para el acercamiento del alumnado a las estrategias de gestión de emociones, desarrollando principios de empatía y resolución de conflictos que le permitan convivir en la sociedad plural en la que vivimos.
- g) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folclore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas, entre ellas, el flamenco, la música, la literatura o la pintura, tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de su ciudadanía a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte del desarrollo del currículo.
- h) Atendiendo a lo recogido en el capítulo I del título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de

la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.

i) En los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, con objeto de fomentar la integración de las competencias clave, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos para el alumnado, así como a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, el emprendimiento, la reflexión y la responsabilidad del alumnado.

j) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, de sistematización y de presentación de la información, para aplicar procesos de análisis, de observación y de experimentación, mejorando habilidades de cálculo y desarrollando la capacidad de resolución de problemas, fortaleciendo así habilidades y destrezas de razonamiento matemático.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias curriculares, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.»

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia.».

Asimismo en el artículo 11.4 de la citada ley: «Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado, garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.».

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13.6 del Decreto 102/2023 , de 9 de mayo, «El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.»



## CONCRECIÓN ANUAL

### Biología y Geología - 1º de E.S.O.

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, se ha determinado el perfil de salida del alumnado de 1º ESO. La conclusión es que este perfil de salida, que determina los objetivos de etapa, se define como muy heterogéneo en cuanto a las competencias evaluadas. Por tanto, el alumnado podrá alcanzar los criterios de evaluación reflejados en esta programación con una adecuada adaptación a la diversidad.

#### 2. Principios Pedagógicos:

La etapa de secundaria se corresponde con los siguientes principios pedagógicos:

Los centros elaborarán sus propuestas pedagógicas para todo el alumnado de esta etapa atendiendo a su diversidad. Asimismo, arbitrarán métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo.

Las Administraciones educativas determinarán las condiciones específicas en que podrá configurarse una oferta organizada por ámbitos y dirigida a todo el alumnado o al alumno o alumna para quienes se considere que su avance se puede ver beneficiado de este modo.

En esta etapa se prestará una atención especial a la adquisición y el desarrollo de las competencias establecidas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica y se fomentará la correcta expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas. A fin de promover el hábito de la lectura, se dedicará un tiempo a la misma en la práctica docente de todas las materias.

Para fomentar la integración de las competencias trabajadas, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos y relevantes y a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.

Sin perjuicio de su tratamiento específico, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital, el emprendimiento social y empresarial, el fomento del espíritu crítico y científico, la educación emocional y en valores, la igualdad de género y la creatividad se trabajarán en todas las materias. En todo caso, se fomentarán de manera transversal la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual, la formación estética, la educación para la sostenibilidad y el consumo responsable, el respeto mutuo y la cooperación entre iguales.

Las lenguas oficiales se utilizarán solo como apoyo en el proceso de aprendizaje de las lenguas extranjeras. En dicho proceso se priorizarán la comprensión, la expresión y la interacción oral.

Las Administraciones educativas establecerán las condiciones que permitan que, en los primeros cursos de la etapa, los profesores con la debida cualificación impartan más de una materia al mismo grupo de alumnos y alumnas.

Corresponde a las Administraciones educativas promover las medidas necesarias para que la tutoría personal del alumnado y la orientación educativa, psicopedagógica y profesional, constituyan un elemento fundamental en la ordenación de esta etapa.

De igual modo, corresponde a las Administraciones educativas regular soluciones específicas para la atención de aquellos alumnos y alumnas que manifiesten dificultades especiales de aprendizaje o de integración en la actividad ordinaria de los centros, de los alumnos y alumnas de alta capacidad intelectual y de los alumnos y alumnas con discapacidad.

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

La metodología será activa y participativa, partirá de los intereses y la motivación del alumnado, estará orientada al desarrollo de situaciones de aprendizaje que posibiliten el autodescubrimiento, la creación de productos finales interesantes y motivadores para el alumnado.

La adquisición de las competencias específicas de cada materia de nuestra área se verá favorecida por el desarrollo de una metodología que reconozca a los alumnos y las alumnas como agentes de su propio aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje:

- son una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.
- deben partir de experiencias previas, estar contextualizadas y respetar el desarrollo integral del alumnado en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades.
- deben plantear un reto o problema de cierta complejidad, cuya resolución implique el uso de forma integrada de los saberes básicos, a partir de la realización de distintas tareas y actividades que favorezcan distintos tipos de agrupamientos, desde el trabajo individual al trabajo en grupos.
- deben estar bien contextualizadas y ser respetuosas con las experiencias del alumnado y sus diferentes formas de comprender la realidad.
- deben favorecer que el alumnado transfiera los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de su vida cotidiana.
- deben favorecer el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo y debe tratar aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia, la convivencia, etc.
- deben respetar los principios del Diseño universal de aprendizaje (DUA).
- pretenden contribuir a implantar una metodología cooperativa, con nuevos enfoques, interdisciplinariedad, proyectos, etc.

Para diseñar una situación de aprendizaje plantearemos un reto o problema de cierta complejidad (en función de la edad y el desarrollo del alumnado), cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los conocimientos básicos a partir de la realización de distintas tareas y actividades. Estos retos deben estar bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y en los que la interacción con los demás sea algo esencial.

Fases a seguir para el diseño de situaciones de aprendizaje:

1. Localizar un centro de interés: Pensar un tema que esté relacionado con la vida de nuestro alumnado y que sea motivador para este.
2. Justificación de la propuesta: Explicar los motivos que nos han llevado a diseñar la situación de aprendizaje concreto, apoyándonos en los objetivos de etapa y en los principios generales y pedagógicos.
3. Descripción del producto final, reto o tarea que se pretende desarrollar: Explicar lo que pretendemos hacer en nuestra situación de aprendizaje, detallando el contexto, los medios, herramientas necesarias, etc.
4. Concreción curricular: Relacionar la situación de aprendizaje que diseñamos con los distintos elementos del currículo: las competencias específicas, los criterios de evaluación, los saberes básicos, etc.
5. Secuenciación didáctica: Indicaremos las tareas y actividades que vamos a plantear para nuestra situación de aprendizaje, incluyendo los escenarios, los recursos, los agrupamientos y también los procesos cognitivos necesarios.
6. Medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales: Se incluirán las medidas, tanto generales como específicas, que se piensan aplicar para favorecer la inclusión y la aplicación de los principios del DUA.
7. Evaluación de los resultados y del proceso: Para la evaluación se deberán incluir los criterios de evaluación concretos de las diferentes materias, vinculados con las competencias específicas que se van a trabajar en la situación de aprendizaje. También se deben proponer instrumentos de evaluación y las rúbricas para su evaluación. Y no se debe olvidar incluir indicadores para la evaluación de la práctica docente.

Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística.

Desde nuestra materia nos fijamos los siguientes objetivos:

- ¿ Optimizar la mejora de la competencia lectora.
  - ¿ Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - ¿ Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.
- Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo. En esta selección de textos, un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información. Además, como lectura complementaria se recomendarán una serie de libros para este curso:

1º ESO

o La clave secreta del universo - Lucy Hawking



- o Viaje al centro de la Tierra - Julio Verne
- o El escarabajo de oro - Edgar Allan Poe
- o Veinte mil leguas de viaje submarino - Julio Verne
- o Mi familia y otros animales - Gerald Durrell
- 3º /4º ESO
- o Toxinas - Robin Cook
- o Historia de las bacterias patógenas - José Ramos Vivas
- o Evolución de Calpurnia - Jaqueline Kelly
- o Como explicar genética con un dragón mutante - Científicos Sobre Ruedas Big van
- o Origen de las especies - Charles Darwin
- o Mono obeso - José Enrique Campillo
- o La vida contada por un sapiens a un Neanderthal - Juan José Millás y Juan Luis Arsuaga

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa.

La planificación de los momentos de lectura para cada uno de nuestros diferentes niveles de la etapa serán los siguientes:

NIVEL	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM
1º ESO	¿ h		
3º ESO	¿ h		
4º ESO- Biología	¿ h		¿ h

**4. Materiales y recursos:**

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tiene este libro de texto, el cual debería haberse cambiado ya este año:

Biología y Geología 1º ESO. Editorial Edelvives

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

- Microscopios, lupas binoculares
- Sensores de medida
- Preparaciones citológicas e histológicas
- Colecciones de rocas, minerales y fósiles
- Colección de cuerpos cristalográficos
- Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos¿

Plataforma SM con el libro digital.

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro.

Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta, etc

**5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:**

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

#### Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

Para superar esos criterios se realizarán actividades, tareas, exámenes escritos, orales, trabajos individuales y colectivos, proyectos...

Será de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase y Classroom.

#### Procedimiento

La evaluación será continua y cada prueba incluirá contenidos de las anteriores y los nuevos. Tanto los contenidos como las calificaciones serán acumulativos y se realizará una media ponderada. En cada ejercicio los alumnos se examinarán de toda la materia estudiada hasta ese momento. Se realizarán tres parciales. En cada parcial constará de dos o tres pruebas escritas. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación del trimestre anterior en el caso de no superarlo.

## 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Las actividades complementarias son importantes en las ciencias naturales, pues ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

Participación en la Semana de la Ciencia organizada por la UAL (4º ESO, 1º y 2º de Bachillerato)

Visita al jardín botánico el albardinar Mueso vulcanológico (1º ESO)

Parque de las ciencias Granada (3 y 4º ESO)

Cuevas de Sorbas (4º ESO, 1º Bachillerato)

Senderismo por cabo o Torre García (4º ESO, 1º Bachillerato)

EXPOSICIONES: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

## 7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:

### 7.1. Medidas generales:

- Agrupamientos flexibles.
- Apoyo en grupos ordinarios mediante un segundo profesor o profesora dentro del aula.

- Tutoría entre iguales.

**7.2. Medidas especiales:**

- Adaptaciones de acceso al currículo para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.
- Medidas de flexibilización temporal.
- Programas de profundización.
- Programas de refuerzo del aprendizaje.

**8. Situaciones de aprendizaje:**

- CAMBIO CLIMÁTICO
- ¿DE QUÉ ESTAMOS HECHOS?
- SA3: La atmósfera.

**9. Descriptores operativos:**

<b>Competencia clave: Competencia emprendedora.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CE1. Se inicia en el análisis y reconocimiento de necesidades y hace frente a retos con actitud crítica, valorando las posibilidades de un desarrollo sostenible, reflexionando sobre el impacto que puedan generar en el entorno, para plantear ideas y soluciones originales y sostenibles en el ámbito social, educativo y profesional.
CE2. Identifica y analiza las fortalezas y debilidades propias, utilizando estrategias de autoconocimiento, comprendiendo los elementos económicos y financieros elementales y aplicándolos a actividades y situaciones concretas, usando destrezas básicas que le permitan la colaboración y el trabajo en equipo y le ayuden a resolver problemas de la vida diaria para poder llevar a cabo experiencias emprendedoras que generen valor.
CE3. Participa en el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas, así como en la realización de tareas previamente planificadas e interviene en procesos de toma de decisiones que puedan surgir, considerando el proceso realizado y el resultado obtenido para la creación de un modelo emprendedor e innovador, teniendo en cuenta la experiencia como una oportunidad para aprender.
<b>Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal, iniciándose progresivamente en el uso de la coherencia, corrección y adecuación en diferentes ámbitos personal, social y educativo y participa de manera activa y adecuada en interacciones comunicativas, mostrando una actitud respetuosa, tanto para el intercambio de información y creación de conocimiento como para establecer vínculos personales.
CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud reflexiva textos orales, escritos, signados o multimodales de relativa complejidad correspondientes a diferentes ámbitos personal, social y educativo, participando de manera activa e intercambiando opiniones en diferentes contextos y situaciones para construir conocimiento.
CCL3. Localiza, selecciona y contrasta, siguiendo indicaciones, información procedente de diferentes fuentes y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla de manera creativa, valorando aspectos más significativos relacionados con los objetivos de lectura, reconociendo y aprendiendo a evitar los riesgos de desinformación y adoptando un punto de vista crítico y personal con la propiedad intelectual.
CCL4. Lee de manera autónoma obras diversas adecuadas a su edad y selecciona las más cercanas a sus propios gustos e intereses, reconociendo muestras relevantes del patrimonio literario como un modo de simbolizar la experiencia individual y colectiva, interpretando y creando obras con intención literaria, a partir de modelos dados, reconociendo la lectura como fuente de enriquecimiento cultural y disfrute personal.
CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la gestión dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, identificando y aplicando estrategias para detectar usos discriminatorios, así como rechazar los abusos de poder, para favorecer un uso eficaz y ético de los diferentes sistemas de comunicación.
<b>Competencia clave: Competencia plurilingüe.</b>

<b>Descriptorios operativos:</b>
CP1. Usa con cierta eficacia una lengua, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a necesidades comunicativas breves, sencillas y predecibles, de manera adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a situaciones y contextos cotidianos y frecuentes de los ámbitos personal, social y educativo.
CP2. A partir de sus experiencias, utiliza progresivamente estrategias adecuadas que le permiten comunicarse entre distintas lenguas en contextos cotidianos a través del uso de transferencias que le ayuden a ampliar su repertorio lingüístico individual.
CP3. Conoce, respeta y muestra interés por la diversidad lingüística y cultural presente en su entorno próximo, permitiendo conseguir su desarrollo personal y valorando su importancia como factor de diálogo, para mejorar la convivencia y promover la cohesión social.

<b>Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CPSAA1. Toma conciencia y expresa sus propias emociones afrontando con éxito, optimismo y empatía la búsqueda de un propósito y motivación para el aprendizaje, para iniciarse, de manera progresiva, en el tratamiento y la gestión de los retos y cambios que surgen en su vida cotidiana y adecuarlos a sus propios objetivos.
CPSAA2. Conoce los riesgos más relevantes para la salud, desarrolla hábitos encaminados a la conservación de la salud física, mental y social (hábitos posturales, ejercicio físico, control del estrés), e identifica conductas contrarias a la convivencia, planteando distintas estrategias para abordarlas.
CPSAA3. Reconoce y respeta las emociones, experiencias y comportamientos de las demás personas y reflexiona sobre su importancia en el proceso de aprendizaje, asumiendo tareas y responsabilidades de manera equitativa, empleando estrategias cooperativas de trabajo en grupo dirigidas a la consecución de objetivos compartidos.
CPSAA4. Reflexiona y adopta posturas críticas sobre la mejora de los procesos de autoevaluación que intervienen en su aprendizaje, reconociendo el valor del esfuerzo y la dedicación personal, que ayuden a favorecer la adquisición de conocimientos, el contraste de información y la búsqueda de conclusiones relevantes.
CPSAA5. Se inicia en el planteamiento de objetivos a medio plazo y comienza a desarrollar estrategias que comprenden la auto y coevaluación y la retroalimentación para mejorar el proceso de construcción del conocimiento a través de la toma de conciencia de los errores cometidos.

<b>Competencia clave: Competencia ciudadana.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CC1. Comprende ideas y cuestiones relativas a la ciudadanía activa y democrática, así como a los procesos históricos y sociales más importantes que modelan su propia identidad, tomando conciencia de la importancia de los valores y normas éticas como guía de la conducta individual y social, participando de forma respetuosa, dialogante y constructiva en actividades grupales en cualquier contexto.
CC2. Conoce y valora positivamente los principios y valores básicos que constituyen el marco democrático de convivencia de la Unión Europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando, de manera progresiva, en actividades comunitarias de trabajo en equipo y cooperación que promuevan una convivencia pacífica, respetuosa y democrática de la ciudadanía global, tomando conciencia del compromiso con la igualdad de género, el respeto por la diversidad, la cohesión social y el logro de un desarrollo sostenible.
CC3. Reflexiona y valora sobre los principales problemas éticos de actualidad, desarrollando un pensamiento crítico que le permita afrontar y defender las posiciones personales, mediante una actitud dialogante basada en el respeto, la cooperación, la solidaridad y el rechazo a cualquier tipo de violencia y discriminación provocado por ciertos estereotipos y prejuicios.
CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia y ecoddependencia con el entorno a través del análisis de los principales problemas ecosociales locales y globales, promoviendo estilos de vida comprometidos con la adopción de hábitos que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<b>Competencia clave: Competencia digital.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CD1. Realiza, de manera autónoma, búsquedas en internet, seleccionando la información más adecuada y relevante, reflexiona sobre su validez, calidad y fiabilidad y muestra una actitud crítica y respetuosa con la propiedad intelectual.
CD2. Gestiona su entorno personal digital de aprendizaje, integrando algunos recursos y herramientas digitales e iniciándose en la búsqueda y selección de estrategias de tratamiento de la información, identificando la más

adecuada según sus necesidades para construir conocimiento y contenidos digitales creativos.
CD3. Participa y colabora a través de herramientas o plataformas virtuales que le permiten interactuar y comunicarse de manera adecuada a través del trabajo cooperativo, compartiendo contenidos, información y datos, para construir una identidad digital adecuada, reflexiva y cívica, mediante un uso activo de las tecnologías digitales, realizando una gestión responsable de sus acciones en la red.
CD4. Conoce los riesgos y adopta, con progresiva autonomía, medidas preventivas en el uso de las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, tomando conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, responsable, seguro y saludable de dichas tecnologías.
CD5. Desarrolla, siguiendo indicaciones, algunos programas, aplicaciones informáticas sencillas y determinadas soluciones digitales que le ayuden a resolver problemas concretos y hacer frente a posibles retos propuestos de manera creativa, valorando la contribución de las tecnologías digitales en el desarrollo sostenible, para poder llevar a cabo un uso responsable y ético de las mismas.

<b>Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.</b>
---

<b>Descriptorios operativos:</b>
----------------------------------

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios de la actividad matemática en situaciones habituales de la realidad y aplica procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, reflexionando y comprobando las soluciones obtenidas.
--

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos observados que suceden en la realidad más cercana, favoreciendo la reflexión crítica, la formulación de hipótesis y la tarea investigadora, mediante la realización de experimentos sencillos, a través de un proceso en el que cada uno asume la responsabilidad de su aprendizaje.
--

STEM3. Realiza proyectos, diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos, buscando soluciones, de manera creativa e innovadora, mediante el trabajo en equipo a los problemas a los que se enfrenta, facilitando la participación de todo el grupo, favoreciendo la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia para avanzar hacia un futuro sostenible.
--

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes centrados en el análisis y estudios de casos vinculados a experimentos, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos, en diferentes formatos (tablas, diagramas, gráficos, fórmulas, esquemas, etc.) y aprovechando de forma crítica la cultura digital, usando el lenguaje matemático apropiado, para adquirir, compartir y transmitir nuevos conocimientos.
--

STEM5. Aplica acciones fundamentadas científicamente para promover la salud y cuidar el medio ambiente y los seres vivos, identificando las normas de seguridad desde modelos o proyectos que promuevan el desarrollo sostenible y utilidad social, con objeto de fomentar la mejora de la calidad de vida, a través de propuestas y conductas que reflejen la sensibilización y la gestión sobre el consumo responsable.
---

<b>Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.</b>
---

<b>Descriptorios operativos:</b>
----------------------------------

CCEC1. Conoce y aprecia con sentido crítico los aspectos fundamentales del patrimonio cultural y artístico, tomando conciencia de la importancia de su conservación, valorando la diversidad cultural y artística como fuente de enriquecimiento personal.
--

CCEC2. Reconoce, disfruta y se inicia en el análisis de las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, desarrollando estrategias que le permitan distinguir tanto los diversos canales y medios como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.
--

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones, desarrollando, de manera progresiva, su autoestima y creatividad en la expresión, a través de su propio cuerpo, de producciones artísticas y culturales, mostrando empatía, así como una actitud colaborativa, abierta y respetuosa en su relación con los demás.
--

CCEC4. Conoce y se inicia en el uso de manera creativa de diversos soportes y técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, seleccionando las más adecuadas a su propósito, para la creación de productos artísticos y culturales tanto de manera individual como colaborativa y valorando las oportunidades de desarrollo personal, social y laboral.
---

**10. Competencias específicas:**

Denominación
ByG.1.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.
ByG.1.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.
ByG.1.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.
ByG.1.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.
ByG.1.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.
ByG.1.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.



**11. Criterios de evaluación:**

<b>Competencia específica: ByG.1.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
ByG.1.1.1.	Analizar y describir conceptos y procesos biológicos y geológicos básicos relacionados con los saberes de la materia de Biología y Geología, interpretando, localizando y seleccionando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas, explicando en una o más lenguas las principales teorías vinculadas con la materia y su relación con la mejora de la vida de las personas, iniciando una actitud crítica sobre la potencialidad de su propia participación en la toma de decisiones y expresando e interpretando conclusiones.
ByG.1.1.2.	Facilitar la comprensión y análisis de la información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos de manera que se facilite su comprensión, transmitiéndola, utilizando la terminología básica y seleccionando los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales) para su transmisión mediante ejemplos y generalizaciones.
ByG.1.1.3.	Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos a través de ejemplificaciones, representándolos mediante modelos y diagramas sencillos, y reconociendo e iniciando, cuando sea necesario, el uso de los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).
<b>Competencia específica: ByG.1.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
ByG.1.2.1.	Resolver, explicar, identificar e interpretar cuestiones básicas sobre la Biología y Geología, localizando, seleccionando y organizando información mediante el uso de distintas fuentes y citándolas correctamente.
ByG.1.2.2.	Localizar e identificar la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, a través de distintos medios, comparando aquellas fuentes que tengan criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, distinguiéndola de las pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas, y elegir los elementos clave en su interpretación que le permitan mantener una actitud escéptica ante estos.
ByG.1.2.3.	Iniciarse en la valoración de la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas, fomentando vocaciones científicas desde una perspectiva de género, y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.
<b>Competencia específica: ByG.1.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
ByG.1.3.1.	Analizar y plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas, utilizando métodos científicos, intentando explicar fenómenos biológicos y geológicos sencillos, y realizar predicciones sobre estos.
ByG.1.3.2.	Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas sencillas y contrastar una hipótesis planteada.
ByG.1.3.3.	Realizar experimentos sencillos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.
ByG.1.3.4.	Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.
ByG.1.3.5.	Cooperar dentro de un proyecto científico sencillo asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.
<b>Competencia específica: ByG.1.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
ByG.1.4.1.	Analizar y resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos sencillos, utilizando conocimientos, datos e información aportados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

ByG.1.4.2. Analizar críticamente la solución a un problema sencillo sobre fenómenos biológicos y geológicos.

**Competencia específica: ByG.1.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.**

**Criterios de evaluación:**

ByG.1.5.1. Iniciarse en la relación basada en fundamentos científicos de la preservación de la biodiversidad, la conservación del medioambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida, reconociendo la riqueza de la biodiversidad en Andalucía.

ByG.1.5.2. Proponer y adoptar hábitos sostenibles básicos, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas, a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.

ByG.1.5.3. Proponer y adoptar los hábitos saludables más relevantes, analizando las acciones propias y ajenas con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

**Competencia específica: ByG.1.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.**

**Criterios de evaluación:**

ByG.1.6.1. Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural, analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.

ByG.1.6.2. Interpretar básicamente el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.

ByG.1.6.3. Reflexionar de forma elemental sobre los riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje.

**12. Saberes básicos:**

**A. Proyecto científico.**

1. Formulación de hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
2. Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).
3. Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización.
4. La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada.
5. Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
6. Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.
7. Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.
8. La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia. Personas dedicadas a la ciencia en Andalucía.
9. Estrategias de cooperación y funciones a desempeñar en proyectos científicos de ámbito académico y escolar. La importancia del respeto a la diversidad, igualdad de género e inclusión.

**B. Geología.**

1. Conceptos de roca y mineral: características y propiedades.
2. Estrategias de clasificación de las rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas. Ciclo de las rocas.
3. Rocas y minerales relevantes o del entorno: identificación.
4. Usos de los minerales y las rocas: su utilización en la fabricación de materiales y objetos cotidianos.
5. La estructura básica de la geosfera, atmósfera e hidrosfera.
6. Reconocimiento de las características del planeta Tierra que permiten el desarrollo de la vida.
7. Determinación de los riesgos e impactos sobre el medioambiente. Comprensión del grado de influencia humana en los mismos.
8. Valoración de los riesgos naturales en Andalucía. Origen y prevención.

**C. La célula.**

- |  |
|--|
| 1. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.                             |
| 2. La célula procariota, la célula eucariota animal y la célula eucariota vegetal, y sus partes. |
| 3. Observación y comparación de muestras microscópicas.  |

#### **D. Seres vivos.**

- |  |
|--|
| 1. Los seres vivos: diferenciación y clasificación en los principales reinos.  |
| 2. Los principales grupos taxonómicos: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas.                            |
| 3. Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc.).  |
| 4. Conocimiento y valoración de la biodiversidad de Andalucía y las estrategias actuales para su conservación.   |
| 5. Análisis de los aspectos positivos y negativos para la salud humana de los cinco reinos de los seres vivos.   |
| 6. Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes. Importancia de la función de relación en todos los seres vivos. |

#### **E. Ecología y sostenibilidad.**

- |  |
|--|
| 1. Los ecosistemas del entorno, sus componentes bióticos y a bióticos y los tipos de relaciones intraespecíficas e interespecíficas.   |
| 2. La importancia de la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. Ecosistemas andaluces.  |
| 3. Las funciones de la atmósfera y la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra.  |
| 4. Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo.  |
| 5. Análisis de las causas del cambio climático y de sus consecuencias sobre los ecosistemas.   |
| 6. Valoración de la importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, gestión de residuos, respeto al medioambiente), para combatir los problemas ambientales del siglo XXI (escasez de recursos, generación de residuos, contaminación, pérdida de biodiversidad).           |
| 7. La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health ( una sola salud).   |
| 8. Valoración de la contribución de las ciencias ambientales y el desarrollo sostenible, a los desafíos medioambientales del siglo XXI. Análisis de actuaciones individuales y colectivas que contribuyan a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. |

**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CP1	CP2	CP3
ByG.1.1						X	X						X	X			X				X				X									
ByG.1.2					X	X	X	X	X							X									X				X					
ByG.1.3					X	X						X	X	X								X	X	X				X						
ByG.1.4									X	X		X									X	X	X							X				
ByG.1.5			X	X				X		X													X			X	X	X						
ByG.1.6				X	X					X								X				X	X		X	X								

<b>Leyenda competencias clave</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CPSAA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

### EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

**2023/2024**

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

3º de E.S.O.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz que da acceso a la entrada principal y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria Celia Viñas. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relano y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada en su tramo no subvencionado por la administración pública.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiendo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención.

### 2. Marco legal:

De acuerdo con lo dispuesto en los puntos 2 y 3 del artículo 27 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, «2. En el marco de las funciones asignadas a los distintos órganos existentes en los centros en la normativa reguladora de la organización y el funcionamiento de los mismos, los centros docentes desarrollarán y concretarán, en su caso, el currículo en su Proyecto educativo y lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa. 3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, innovaciones pedagógicas, programas educativos, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia o ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de ámbitos, áreas o materias de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, suponga discriminación de ningún tipo, ni se impongan aportaciones a las familias ni exigencias a la Administración educativa. ».

Asimismo y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.3 de la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas, «Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 2.4, los departamentos de coordinación didáctica concretarán las líneas de actuación en la Programación didáctica, incluyendo las distintas medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales que deban llevarse a cabo de acuerdo con las necesidades del alumnado



y en el marco establecido en el capítulo V del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Además y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.4 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado integrante de los distintos departamentos de coordinación didáctica elaborará las programaciones didácticas, según lo dispuesto en el artículo 29 del Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, de las materias de cada curso que tengan asignadas, a partir de lo establecido en los Anexos II, III, IV y V, mediante la concreción de las competencias específicas, de los criterios de evaluación, de la adecuación de los saberes básicos y de su vinculación con dichos criterios de evaluación, así como el establecimiento de situaciones de aprendizaje que integren estos elementos y contribuyan a la adquisición de las competencias, respetando los principios pedagógicos regulados en el artículo 6 del citado Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Justificación Legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas
- Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presentes curso es:

María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO

Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach, Biología 2º Bachillerato (Nocturno).

Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento.

### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.

- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de las demás personas, apreciando los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como otros hechos diferenciadores como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de las otras personas, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, reconociendo la riqueza paisajística y medioambiental andaluza.
- l) Apremiar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
- m) Conocer y apreciar la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- n) Conocer y respetar el patrimonio cultural de Andalucía, partiendo del conocimiento y de la comprensión de nuestra cultura, reconociendo a Andalucía como comunidad de encuentro de culturas.

### 5. Principios Pedagógicos:

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en Andalucía el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria responderá a los siguientes principios:

- a) La lectura constituye un factor fundamental para el desarrollo de las competencias clave. Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. Los centros, al organizar su práctica docente, deberán garantizar la incorporación de un tiempo diario, no inferior a 30 minutos, en todos los niveles de la etapa, para el desarrollo planificado de dicha competencia. Asimismo, deben permitir que el alumnado desarrolle destrezas orales básicas, potenciando aspectos clave como el debate y la oratoria.
- b) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten a cada alumno o alumna una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso y en el Perfil de salida del alumnado al término de la Enseñanza Básica.
- c) Desde las distintas materias se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- d) Asimismo, se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida.
- e) Se potenciará el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con objeto de garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado. Para ello, en la práctica docente se desarrollarán dinámicas de trabajo que ayuden a descubrir el talento y el potencial de cada alumno y alumna y se integrarán diferentes formas de presentación del currículo, metodologías variadas y recursos que respondan a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje del alumnado.
- f) Se fomentará el uso de herramientas de inteligencia emocional para el acercamiento del alumnado a las estrategias de gestión de emociones, desarrollando principios de empatía y resolución de conflictos que le permitan convivir en la sociedad plural en la que vivimos.
- g) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folclore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas, entre ellas, el flamenco, la música, la literatura o la pintura, tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de su ciudadanía a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte del desarrollo del currículo.
- h) Atendiendo a lo recogido en el capítulo I del título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de

la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.

i) En los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, con objeto de fomentar la integración de las competencias clave, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos para el alumnado, así como a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, el emprendimiento, la reflexión y la responsabilidad del alumnado.

j) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, de sistematización y de presentación de la información, para aplicar procesos de análisis, de observación y de experimentación, mejorando habilidades de cálculo y desarrollando la capacidad de resolución de problemas, fortaleciendo así habilidades y destrezas de razonamiento matemático.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias curriculares, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.»

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia.».

Asimismo en el artículo 11.4 de la citada ley: «Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado, garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.».

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13.6 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo, «El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.»

## CONCRECIÓN ANUAL

### Biología y Geología - 3º de E.S.O.

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, en lo que respecta al desarrollo de las competencias clave que más relación tienen con nuestra área, no hemos detectado dificultades, siendo el nivel competencial de los alumnos aceptable, y por tanto podrán alcanzar los criterios de evaluación reflejados en esta programación.

#### 2. Principios Pedagógicos:

Artículo 6. Principios pedagógicos.

1. Los centros elaborarán sus propuestas pedagógicas para todo el alumnado de esta etapa atendiendo a su diversidad. Asimismo, arbitrarán métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo.

2. Las administraciones educativas determinarán las condiciones específicas en que podrá configurarse una oferta organizada por ámbitos y dirigida a todo el alumnado o al alumno o alumna para quienes se considere que su avance se puede ver beneficiado de este modo.

3. En esta etapa se prestará una atención especial a la adquisición y el desarrollo de las competencias establecidas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica y se fomentará la correcta expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas. A fin de promover el hábito de la lectura, se dedicará un tiempo a la misma en la práctica docente de todas las materias.

4. Para fomentar la integración de las competencias trabajadas, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos y relevantes y a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.

5. Sin perjuicio de su tratamiento específico, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital, el emprendimiento social y empresarial, el fomento del espíritu crítico y científico, la educación emocional y en valores, la igualdad de género y la creatividad se trabajarán en todas las materias. En todo caso, se fomentarán de manera transversal la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual, la formación estética, la educación para la sostenibilidad y el consumo responsable, el respeto mutuo y la cooperación entre iguales.

6. Las lenguas oficiales se utilizarán solo como apoyo en el proceso de aprendizaje de las lenguas extranjeras. En dicho proceso se priorizarán la comprensión, la expresión y la interacción oral.

7. Las administraciones educativas establecerán las condiciones que permitan que, en los primeros cursos de la etapa, los profesores con la debida cualificación impartan más de una materia al mismo grupo de alumnos y alumnas.

8. Corresponde a las administraciones educativas promover las medidas necesarias para que la tutoría personal del alumnado y la orientación educativa, psicopedagógica y profesional, constituyan un elemento fundamental en la ordenación de esta etapa.

9. De igual modo, corresponde a las administraciones educativas regular soluciones específicas para la atención de aquellos alumnos y alumnas que manifiesten dificultades especiales de aprendizaje o de integración en la actividad ordinaria de los centros, de los alumnos y alumnas de alta capacidad intelectual y de los alumnos y alumnas con discapacidad

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

La metodología será activa y participativa, partirá de los intereses y la motivación del alumnado, estará orientada al desarrollo de situaciones de aprendizaje que posibiliten el autodescubrimiento, la creación de productos finales interesantes y motivadores para el alumnado.

La adquisición de las competencias específicas de cada materia de nuestra área se verá favorecida por el desarrollo de una metodología que reconozca a los alumnos y las alumnas como agentes de su propio aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje:

- son una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.
- deben partir de experiencias previas, estar contextualizadas y respetar el desarrollo integral del alumnado en

todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades.

- deben plantear un reto o problema de cierta complejidad, cuya resolución implique el uso de forma integrada de los saberes básicos, a partir de la realización de distintas tareas y actividades que favorezcan distintos tipos de agrupamientos, desde el trabajo individual al trabajo en grupos.
- deben estar bien contextualizadas y ser respetuosas con las experiencias del alumnado y sus diferentes formas de comprender la realidad.
- deben favorecer que el alumnado transfiera los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de su vida cotidiana.
- deben favorecer el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo y debe tratar aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia, la convivencia, etc.
- deben respetar los principios del Diseño universal de aprendizaje (DUA).
- pretenden contribuir a implantar una metodología cooperativa, con nuevos enfoques, interdisciplinariedad, proyectos, etc.

Para diseñar una situación de aprendizaje plantearemos un reto o problema de cierta complejidad (en función de la edad y el desarrollo del alumnado), cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los conocimientos básicos a partir de la realización de distintas tareas y actividades. Estos retos deben estar bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y en los que la interacción con los demás sea algo esencial.

Fases a seguir para el diseño de situaciones de aprendizaje:

1. Localizar un centro de interés: Pensar un tema que esté relacionado con la vida de nuestro alumnado y que sea motivador para este.
2. Justificación de la propuesta: Explicar los motivos que nos han llevado a diseñar la situación de aprendizaje concreto, apoyándonos en los objetivos de etapa y en los principios generales y pedagógicos.
3. Descripción del producto final, reto o tarea que se pretende desarrollar: Explicar lo que pretendemos hacer en nuestra situación de aprendizaje, detallando el contexto, los medios, herramientas necesarias, etc.
4. Concreción curricular: Relacionar la situación de aprendizaje que diseñamos con los distintos elementos del currículo: las competencias específicas, los criterios de evaluación, los saberes básicos, etc.
5. Secuenciación didáctica: Indicaremos las tareas y actividades que vamos a plantear para nuestra situación de aprendizaje, incluyendo los escenarios, los recursos, los agrupamientos y también los procesos cognitivos necesarios.
6. Medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales: Se incluirán las medidas, tanto generales como específicas, que se piensan aplicar para favorecer la inclusión y la aplicación de los principios del DUA.
7. Evaluación de los resultados y del proceso: Para la evaluación se deberán incluir los criterios de evaluación concretos de las diferentes materias, vinculados con las competencias específicas que se van a trabajar en la situación de aprendizaje. También se deben proponer instrumentos de evaluación y las rúbricas para su evaluación. Y no se debe olvidar incluir indicadores para la evaluación de la práctica docente.

## Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística

Desde nuestra materia fijamos los siguientes objetivos:

- Optimizar la mejora de la competencia lectora desde todas las materias y ámbitos del currículo, teniendo en cuenta las especificidades de cada una de ellas.
- Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.

Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo . En esta selección de textos un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información . Para este curso serán los siguientes

1º ESO

"La clave secreta del universo" Lucy Hawking

"Viaje al centro de la Tierra" Julio Verne



"El escarabajo de oro" Edgar Allan Poe  
"Veinte mil leguas de viaje submarino" Julio Verne  
"Mi familia y otros animales" Gerald Durrell  
3º /4º ESO  
"Toxinas" Robin Cook  
"Historia de las bacterias patógenas" José Ramos Vivas  
"Evolución de de calpurnia" Jaqueline Kelly  
"Como explicar genética con un dragón mutante" Científicos Sobre Ruedas Big van  
"Origen de las especies" Charles Darwin  
"Mono obeso" José Enrique Campillo  
"La vida contadas por un Sapiens a un Neanderthal" Juan José Millás y Juan Luis Arsuaga

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa

#### 4. Materiales y recursos:

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como como material recomendado

Biología y Geología 3º ESO. Proyecto Revuelta Editorial edelvives

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

Microscopios, lupas binoculares

Sensores de medida

Preparaciones citológicas e histológicas

Colecciones de rocas, minerales y fósiles

Colección de cuerpos cristalográficos

Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos¿

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro.

Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta¿

#### 5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de



aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

Para superar esos criterios se realizarán actividades, tareas, exámenes escritos, orales, trabajos individuales y colectivos, proyectos...

Serán de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase, correo corporativo y MOODLE en ocasiones.

Procedimiento

La evaluación será continua y cada prueba incluirá los contenidos de las anteriores y los nuevos. Tanto los contenidos como las calificaciones serán acumulativos. En cada ejercicio los alumnos se examinarán de toda la materia estudiada hasta ese momento. Se realizarán tres parciales. En cada parcial constará de dos controles. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

## 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Actividades complementarias y extraescolares:

Las actividades complementarias son importantes en las ciencias naturales, pues ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

Participación en la *¿Semana de la Ciencia¿* organizada por la UAL (1º y 2º de Bachillerato)

EXPOSICIONES: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

## 7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:

### 7.1. Medidas generales:

- Agrupamientos flexibles.
- Apoyo en grupos ordinarios mediante un segundo profesor o profesora dentro del aula.
- Aprendizaje por proyectos.
- Desdoblamientos de grupos.
- Tutoría entre iguales.

### 7.2. Medidas especiales:

- Adaptaciones curriculares dirigidas al alumnado con altas capacidades intelectuales.
- Adaptaciones curriculares significativas de los elementos del currículo dirigidas al alumnado con necesidades educativas especiales.
- Adaptaciones de acceso al currículo para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.
- Apoyo dentro del aula PT/AL.
- Atención educativa al alumnado por situaciones personales de hospitalización o de convalecencia domiciliaria u objeto de medidas judiciales.
- Medidas de flexibilización temporal.
- Programas de profundización.
- Programas de refuerzo del aprendizaje.
- Programas específicos para el tratamiento personalizado del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

## 8. Situaciones de aprendizaje:

- Alimentación y Nutrición
- BG- ¿Me alimento correctamente?-JR
- BIO\_3ESO\_SDA01\_CÉLULA. NIVELES DE ORGANIZACIÓN
- ByG. 01. UNA CÉLULA DIGITAL
- EL CAMINO DE LOS ALIMENTOS Y DEL AIRE

**9. Descriptores operativos:**

**Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.**

**Descriptores operativos:**

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos $\xi$ ), y aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal, con ética y responsabilidad para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

**Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.**

**Descriptores operativos:**

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

<b>Competencia clave: Competencia digital.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.
CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.
CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.
CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.
CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

<b>Competencia clave: Competencia ciudadana.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.
CC2. Analiza y asume fundamentalmente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.
CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa, y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.
CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, ecoddependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

<b>Competencia clave: Competencia emprendedora.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.
CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.
CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

<b>Competencia clave: Competencia plurilingüe.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.
CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

**Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.**

**Descriptorios operativos:**

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas.

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

**Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.**

**Descriptorios operativos:**

CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.

CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.

CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

**10. Competencias específicas:**

**Denominación**

BYG.3.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

BYG.3.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

BYG.3.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

BYG.3.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

BYG.3.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.

BYG.3.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

**11. Criterios de evaluación:**

**Competencia específica: BYG.3.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.1.1. Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos relacionados con los saberes de Biología y Geología, interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

BYG.3.1.2. Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos, transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

BYG.3.1.3. Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando cuando sea necesario los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).

**Competencia específica: BYG.3.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.2.1. Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando de distintas fuentes y citándolas correctamente.

BYG.3.2.2. Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas, etc., y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

BYG.3.2.3. Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad, la propiedad intelectual y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando y reconociendo el papel de las mujeres científicas, fomentando vocaciones científicas desde una perspectiva de género y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.

**Competencia específica: BYG.3.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.3.1. Plantear preguntas e hipótesis con precisión e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos, que puedan ser respondidas o contrastadas de manera efectiva, utilizando métodos científicos.

BYG.3.3.2. Diseñar de una forma creativa la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.

BYG.3.3.3. Realizar experimentos de manera autónoma, cooperativa e igualitaria y tomar datos cuantitativos o cualitativos con precisión sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas en condiciones de seguridad y con corrección.

BYG.3.3.4. Interpretar críticamente los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas (tablas de datos, fórmulas estadísticas, representaciones gráficas) y tecnológicas (convertidores, calculadoras, creadores gráficos, hojas de cálculo).

BYG.3.3.5. Cooperar dentro de un proyecto científico, cultivando el autoconocimiento y la confianza, asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.

**Competencia específica: BYG.3.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.4.1. Resolver problemas, aplicables a diferentes situaciones de la vida cotidiana, o dar explicación a procesos biológicos o geológicos, utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

BYG.3.4.2. Analizar críticamente, la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando datos o información de fuentes contrastadas.



**Competencia específica: BYG.3.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.5.1. Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medioambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida, comprendiendo la repercusión global de actuaciones locales, todo ello reconociendo la importancia de preservar la biodiversidad propia de nuestra Comunidad.

BYG.3.5.2. Proponer y adoptar hábitos sostenibles, analizando de una manera crítica las actividades propias y ajenas, valorando su impacto global, a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información de diversas fuentes, precisa y fiable disponible.

BYG.3.5.3. Proponer, adoptar y consolidar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas, con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

**Competencia específica: BYG.3.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.3.6.1. Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural y fuente de recursos, analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.

BYG.3.6.2. Interpretar el paisaje analizando el origen, relación y evolución integrada de sus elementos, entendiendo los procesos geológicos que lo han formado y los fundamentos que determinan su dinámica.

BYG.3.6.3. Reflexionar sobre los impactos y riesgos naturales mediante el análisis de los elementos de un paisaje, a partir de determinadas acciones humanas pasadas, presentes y futuras.

**12. Sáberes básicos:**

**A. Proyecto científico.**

1. Formulación de hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
2. Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).
3. Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización.
4. La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada.
5. Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
6. Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales.
7. Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.
8. La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia. Personas dedicadas a la ciencia en Andalucía.
9. Estrategias de cooperación y funciones a desempeñar en proyectos científicos de ámbito académico y escolar. La importancia del respeto a la diversidad, igualdad de género e inclusión.

**B. Geología.**

1. Diferenciación de los procesos geológicos internos. Manifestaciones de la energía interna de la Tierra.
2. Reconocimiento de los factores que condicionan el modelado terrestre. Acción de los agentes geológicos externos en relación con la meteorización, erosión, transporte y sedimentación en distintos ambientes.
3. Determinación de los riesgos e impactos sobre el medioambiente. Comprensión del grado de influencia humana en los mismos.
4. Valoración de los riesgos naturales en Andalucía. Origen y prevención.
5. Reflexión sobre el paisaje y los elementos que lo forman como recurso. Paisajes andaluces.

**F. Cuerpo humano.**

1. Importancia de la función de nutrición. Los aparatos que participan en ella. Relación entre la anatomía y la fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
2. Anatomía y fisiología básicas de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor. Análisis y visión general de la función de reproducción. Relación entre la anatomía y la fisiología básicas del aparato reproductor.



- |   |
|---|
| 3. Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.   |
| 4. Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción mediante la aplicación de conocimientos de fisiología y anatomía. |
| 5. Relación entre los niveles de organización del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.  |

### **G. Hábitos saludables.**

- |  |
|--|
| 1. Características y elementos propios de una dieta saludable y su importancia.  |
| 2. Conceptos de sexo y sexualidad: importancia del respeto hacia la libertad y la diversidad sexual y hacia la igualdad de género, dentro de una educación sexual integral como parte de un desarrollo armónico. Planteamiento y resolución de dudas sobre temas afectivo-sexuales, mediante el uso de fuentes de información adecuadas, de forma respetuosa y responsable, evaluando ideas preconcebidas y desterrando estereotipos sexistas. |
| 3. Educación afectivo-sexual desde la perspectiva de la igualdad entre personas y el respeto a la diversidad sexual. La importancia de las prácticas sexuales responsables. La asertividad y el autocuidado. La prevención de infecciones de transmisión sexual (ITS) y de embarazos no deseados. El uso adecuado de métodos anticonceptivos y de métodos de prevención de ITS.  |
| 4. Las drogas legales e ilegales: sus efectos perjudiciales sobre la salud de los consumidores y de quienes están en su entorno próximo.   |
| 5. Los hábitos saludables: su importancia en la conservación de la salud física, mental y social (higiene del sueño, hábitos posturales, uso responsable de las nuevas tecnologías, actividad física, autorregulación emocional, cuidado y corresponsabilidad, etc.).  |

### **H. Salud y enfermedad.**

- |   |
|---|
| 1. Análisis del concepto de salud y enfermedad. Concepto de enfermedades infecciosas y no infecciosas: diferenciación según su etiología.   |
| 2. Medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos. La importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana. |
| 3. Mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos (barreras externas y sistema inmunitario): su papel en la prevención y superación de enfermedades infecciosas.  |
| 4. Valoración de la importancia de los trasplantes y la donación de órganos.  |
| 5. La importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana.  |

**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CP1	CP2	CP3
BYG.3.1						X	X						X	X			X				X				X									
BYG.3.2					X	X	X	X	X							X									X									
BYG.3.3					X	X						X	X	X								X	X	X				X						
BYG.3.4									X	X		X									X	X	X							X				
BYG.3.5			X	X				X		X													X			X	X	X						
BYG.3.6				X	X					X								X				X	X	X	X									

<b>Leyenda competencias clave</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CPSAA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

### EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

**2023/2024**

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

4º de E.S.O.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz que da acceso a la entrada principal y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria Celia Viñas. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relano y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada en su tramo no subvencionado por la administración pública.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiendo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención.

### 2. Marco legal:

De acuerdo con lo dispuesto en los puntos 2 y 3 del artículo 27 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, «2. En el marco de las funciones asignadas a los distintos órganos existentes en los centros en la normativa reguladora de la organización y el funcionamiento de los mismos, los centros docentes desarrollarán y concretarán, en su caso, el currículo en su Proyecto educativo y lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa. 3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, innovaciones pedagógicas, programas educativos, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia o ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de ámbitos, áreas o materias de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, suponga discriminación de ningún tipo, ni se impongan aportaciones a las familias ni exigencias a la Administración educativa. ».

Asimismo y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.3 de la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas, «Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 2.4, los departamentos de coordinación didáctica concretarán las líneas de actuación en la Programación didáctica, incluyendo las distintas medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales que deban llevarse a cabo de acuerdo con las necesidades del alumnado

y en el marco establecido en el capítulo V del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Además y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.4 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado integrante de los distintos departamentos de coordinación didáctica elaborará las programaciones didácticas, según lo dispuesto en el artículo 29 del Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, de las materias de cada curso que tengan asignadas, a partir de lo establecido en los Anexos II, III, IV y V, mediante la concreción de las competencias específicas, de los criterios de evaluación, de la adecuación de los saberes básicos y de su vinculación con dichos criterios de evaluación, así como el establecimiento de situaciones de aprendizaje que integren estos elementos y contribuyan a la adquisición de las competencias, respetando los principios pedagógicos regulados en el artículo 6 del citado Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Justificación Legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas
- Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presentes curso es:

María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO

Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach, Biología 2º Bachillerato (Nocturno).

Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento.

### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.

- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de las demás personas, apreciando los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como otros hechos diferenciadores como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de las otras personas, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, reconociendo la riqueza paisajística y medioambiental andaluza.
- l) Apremiar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.
- m) Conocer y apreciar la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- n) Conocer y respetar el patrimonio cultural de Andalucía, partiendo del conocimiento y de la comprensión de nuestra cultura, reconociendo a Andalucía como comunidad de encuentro de culturas.

##### **5. Principios Pedagógicos:**

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en Andalucía el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria responderá a los siguientes principios:

- a) La lectura constituye un factor fundamental para el desarrollo de las competencias clave. Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. Los centros, al organizar su práctica docente, deberán garantizar la incorporación de un tiempo diario, no inferior a 30 minutos, en todos los niveles de la etapa, para el desarrollo planificado de dicha competencia. Asimismo, deben permitir que el alumnado desarrolle destrezas orales básicas, potenciando aspectos clave como el debate y la oratoria.
- b) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten a cada alumno o alumna una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso y en el Perfil de salida del alumnado al término de la Enseñanza Básica.
- c) Desde las distintas materias se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- d) Asimismo, se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida.
- e) Se potenciará el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con objeto de garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado. Para ello, en la práctica docente se desarrollarán dinámicas de trabajo que ayuden a descubrir el talento y el potencial de cada alumno y alumna y se integrarán diferentes formas de presentación del currículo, metodologías variadas y recursos que respondan a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje del alumnado.
- f) Se fomentará el uso de herramientas de inteligencia emocional para el acercamiento del alumnado a las estrategias de gestión de emociones, desarrollando principios de empatía y resolución de conflictos que le permitan convivir en la sociedad plural en la que vivimos.
- g) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folclore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas, entre ellas, el flamenco, la música, la literatura o la pintura, tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de su ciudadanía a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte del desarrollo del currículo.
- h) Atendiendo a lo recogido en el capítulo I del título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de



la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.

i) En los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, con objeto de fomentar la integración de las competencias clave, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos para el alumnado, así como a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, el emprendimiento, la reflexión y la responsabilidad del alumnado.

j) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, de sistematización y de presentación de la información, para aplicar procesos de análisis, de observación y de experimentación, mejorando habilidades de cálculo y desarrollando la capacidad de resolución de problemas, fortaleciendo así habilidades y destrezas de razonamiento matemático.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias curriculares, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.»

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia.».

Asimismo en el artículo 11.4 de la citada ley: «Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado, garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.».

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13.6 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo, «El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.»

## CONCRECIÓN ANUAL

### Biología y Geología - 4º de E.S.O.

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, en lo que respecta al desarrollo de las competencias clave que más relación tienen con nuestra área, hemos detectado alumnado con dificultades.

#### 2. Principios Pedagógicos:

La etapa de secundaria se corresponde con los siguientes principios pedagógicos:

Los centros elaborarán sus propuestas pedagógicas para todo el alumnado de esta etapa atendiendo a su diversidad. Asimismo, arbitrarán métodos que tengan en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo.

Las Administraciones educativas determinarán las condiciones específicas en que podrá configurarse una oferta organizada por ámbitos y dirigida a todo el alumnado o al alumno o alumna para quienes se considere que su avance se puede ver beneficiado de este modo.

En esta etapa se prestará una atención especial a la adquisición y el desarrollo de las competencias establecidas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica y se fomentará la correcta expresión oral y escrita y el uso de las matemáticas. A fin de promover el hábito de la lectura, se dedicará un tiempo a la misma en la práctica docente de todas las materias.

Para fomentar la integración de las competencias trabajadas, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos y relevantes y a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.

Sin perjuicio de su tratamiento específico, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, la competencia digital, el emprendimiento social y empresarial, el fomento del espíritu crítico y científico, la educación emocional y en valores, la igualdad de género y la creatividad se trabajarán en todas las materias. En todo caso, se fomentarán de manera transversal la educación para la salud, incluida la afectivo-sexual, la formación estética, la educación para la sostenibilidad y el consumo responsable, el respeto mutuo y la cooperación entre iguales.

Las lenguas oficiales se utilizarán solo como apoyo en el proceso de aprendizaje de las lenguas extranjeras. En dicho proceso se priorizarán la comprensión, la expresión y la interacción oral.

Las Administraciones educativas establecerán las condiciones que permitan que, en los primeros cursos de la etapa, los profesores con la debida cualificación impartan más de una materia al mismo grupo de alumnos y alumnas.

Corresponde a las Administraciones educativas promover las medidas necesarias para que la tutoría personal del alumnado y la orientación educativa, psicopedagógica y profesional, constituyan un elemento fundamental en la ordenación de esta etapa.

De igual modo, corresponde a las Administraciones educativas regular soluciones específicas para la atención de aquellos alumnos y alumnas que manifiesten dificultades especiales de aprendizaje o de integración en la actividad ordinaria de los centros, de los alumnos y alumnas de alta capacidad intelectual y de los alumnos y alumnas con discapacidad.

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

La metodología será activa y participativa, partirá de los intereses y la motivación del alumnado, estará orientada al desarrollo de situaciones de aprendizaje que posibiliten el autodescubrimiento, la creación de productos finales interesantes y motivadores para el alumnado.

La adquisición de las competencias específicas de cada materia de nuestra área se verá favorecida por el desarrollo de una metodología que reconozca a los alumnos y las alumnas como agentes de su propio aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje:

- son una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.

- deben partir de experiencias previas, estar contextualizadas y respetar el desarrollo integral del alumnado en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades.

- deben plantear un reto o problema de cierta complejidad, cuya resolución implique el uso de forma integrada de los saberes básicos, a partir de la realización de distintas tareas y actividades que favorezcan distintos tipos de agrupamientos, desde el trabajo individual al trabajo en grupos.
- deben estar bien contextualizadas y ser respetuosas con las experiencias del alumnado y sus diferentes formas de comprender la realidad.
- deben favorecer que el alumnado transfiera los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de su vida cotidiana.
- deben favorecer el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo y debe tratar aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia, la convivencia, etc.
- deben respetar los principios del Diseño universal de aprendizaje (DUA).
- pretenden contribuir a implantar una metodología cooperativa, con nuevos enfoques, interdisciplinariedad, proyectos, etc.

Para diseñar una situación de aprendizaje plantearemos un reto o problema de cierta complejidad (en función de la edad y el desarrollo del alumnado), cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los conocimientos básicos a partir de la realización de distintas tareas y actividades. Estos retos deben estar bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y en los que la interacción con los demás sea algo esencial.

Fases a seguir para el diseño de situaciones de aprendizaje:

1. Localizar un centro de interés: Pensar un tema que esté relacionado con la vida de nuestro alumnado y que sea motivador para este.
2. Justificación de la propuesta: Explicar los motivos que nos han llevado a diseñar la situación de aprendizaje concreto, apoyándonos en los objetivos de etapa y en los principios generales y pedagógicos.
3. Descripción del producto final, reto o tarea que se pretende desarrollar: Explicar lo que pretendemos hacer en nuestra situación de aprendizaje, detallando el contexto, los medios, herramientas necesarias, etc.
4. Concreción curricular: Relacionar la situación de aprendizaje que diseñamos con los distintos elementos del currículo: las competencias específicas, los criterios de evaluación, los saberes básicos, etc.
5. Secuenciación didáctica: Indicaremos las tareas y actividades que vamos a plantear para nuestra situación de aprendizaje, incluyendo los escenarios, los recursos, los agrupamientos y también los procesos cognitivos necesarios.
6. Medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales: Se incluirán las medidas, tanto generales como específicas, que se piensan aplicar para favorecer la inclusión y la aplicación de los principios del DUA.
7. Evaluación de los resultados y del proceso: Para la evaluación se deberán incluir los criterios de evaluación concretos de las diferentes materias, vinculados con las competencias específicas que se van a trabajar en la situación de aprendizaje. También se deben proponer instrumentos de evaluación y las rúbricas para su evaluación. Y no se debe olvidar incluir indicadores para la evaluación de la práctica docente.

Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística

Desde nuestra materia fijamos los siguientes objetivos:

- Optimizar la mejora de la competencia lectora desde todas las materias y ámbitos del currículo, teniendo en cuenta las especificidades de cada una de ellas.
- Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.

Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo . En esta selección de textos un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información . Para este curso serán los siguientes

1º ESO

"La clave secreta del universo" Lucy Hawking

"Viaje al centro de la Tierra" Julio Verne

"El escarabajo de oro" Edgar Allan Poe

"Veinte mil leguas de viaje submarino" Julio Verne

"Mi familia y otros animales" Gerald Durrell

3º /4º ESO

"Toxinas" Robin Cook

"Historia de las bacterias patógenas" José Ramos Vivas

"Evolución de de calpurnia" Jaqueline Kelly

"Como explicar genética con un dragón mutante" Científicos Sobre Ruedas Big van

"Origen de las especies" Charles Darwin

"Mono obeso" José Enrique Campillo

"La vida contadas por un Sapiens a un Neanderthal" Juan José Millás y Juan Luis Arsuaga

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa

Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística.

Desde nuestra materia nos fijamos los siguientes objetivos:

¿ Optimizar la mejora de la competencia lectora.

¿ Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿ Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.

Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo. En esta selección de textos, un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información. Además, como lectura complementaria se recomendarán una serie de libros para este curso:

1º ESO

o La clave secreta del universo - Lucy Hawking

o Viaje al centro de la Tierra - Julio Verne

o El escarabajo de oro - Edgar Allan Poe

o Veinte mil leguas de viaje submarino - Julio Verne

o Mi familia y otros animales - Gerald Durrell

3º /4º ESO

o Toxinas - Robin Cook

o Historia de las bacterias patógenas - José Ramos Vivas

o Evolución de Calpurnia - Jaqueline Kelly

o Como explicar genética con un dragón mutante - Científicos Sobre Ruedas Big van

o Origen de las especies - Charles Darwin

o Mono obeso - José Enrique Campillo

o La vida contada por un sapiens a un Neanderthal - Juan José Millás y Juan Luis Arsuaga

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa.

La planificación de los momentos de lectura para cada uno de nuestros diferentes niveles de la etapa serán los siguientes:

NIVEL 1º TRIM 2º TRIM 3º TRIM

1º ESO ¿ h

3º ESO ¿ h

4º ESO- Biología ¿ h ¿ h

#### 4. Materiales y recursos:

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como como material recomendado

Biología y Geología 4º ESO Editorial Edelvives

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas

experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

Microscopios, lupas binoculares

Sensores de medida

Preparaciones citológicas e histológicas

Colecciones de rocas, minerales y fósiles

Colección de cuerpos cristalográficos

Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos¿

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro.

Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta

Se dispone en el centro de portátiles disponibles para el alumnado.

## 5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

### Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

Para superar esos criterios se realizarán actividades, tareas, exámenes escritos, orales, trabajos individuales y colectivos, proyectos...

Será de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase y Classroom.

### Procedimiento

La evaluación será continua y cada prueba incluirá contenidos de las anteriores y los nuevos. Tanto los contenidos como las calificaciones serán acumulativos y se realizará una media ponderada. En cada ejercicio los alumnos se examinarán de toda la materia estudiada hasta ese momento. El temario se repartirá en tres trimestres, cada uno constará de dos o tres pruebas escritas. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación del trimestre anterior en el caso de no superarlo.

## 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Las actividades complementarias son importantes en las ciencias naturales, pues ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

- Participación en la Semana de la Ciencia organizada por la UAL (4º ESO, 1º y 2º de Bachillerato)
- Visita al jardín botánico el albardinar Mueso vulcanológico (1º ESO)
- Parque de las ciencias Granada (3 y 4º ESO)
- Cuevas de Sorbas (4º ESO, 1º Bachillerato)
- Senderismo por cabo o Torre García (4º ESO, 1º Bachillerato)

EXPOSICIONES: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

**7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:**

**7.1. Medidas generales:**

- Agrupamientos flexibles.
- Aprendizaje por proyectos.

**7.2. Medidas especiales:**

- Adaptaciones curriculares dirigidas al alumnado con altas capacidades intelectuales.
- Medidas de flexibilización temporal.
- Programas de profundización.

**8. Situaciones de aprendizaje:**

- BYG SdA1: Científicos en acción - Observamos la mitosis
- LA CÉLULA.
- La tectónica de placas
- SA3: La tectónica de placas y sus manifestaciones.
- Supergustadores: genética humana a través del sabor de la feniltiocarbamida

**9. Descriptores operativos:**

<b>Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.
CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.
CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.
CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus



gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

**Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.**

**Descriptorios operativos:**

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas.

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

**Competencia clave: Competencia ciudadana.**

**Descriptorios operativos:**

CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.

CC2. Analiza y asume fundadamente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa, y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, ecoddependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

**Competencia clave: Competencia plurilingüe.**

**Descriptorios operativos:**

CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.

CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

**Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.**

**Descriptorios operativos:**

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la

<p>importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.</p>
<p>STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.</p>
<p>STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos), y aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal, con ética y responsabilidad para compartir y construir nuevos conocimientos.</p>
<p>STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.</p>

<p><b>Competencia clave: Competencia digital.</b></p>
<p><b>Descriptorios operativos:</b></p>
<p>CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.</p>
<p>CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.</p>
<p>CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.</p>
<p>CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.</p>
<p>CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.</p>

<p><b>Competencia clave: Competencia emprendedora.</b></p>
<p><b>Descriptorios operativos:</b></p>
<p>CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.</p>
<p>CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.</p>
<p>CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.</p>

<p><b>Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.</b></p>
<p><b>Descriptorios operativos:</b></p>
<p>CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.</p>
<p>CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así</p>

como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.
CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.
CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

**10. Competencias específicas:**

**Denominación**

BYG.4.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.
BYG.4.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.
BYG.4.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.
BYG.4.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.
BYG.4.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.
BYG.4.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

Ref.Doc.: InfProDidLomLoe\_2023

Cód.Centro: 04001151

Fecha Generación: 15/11/2023 16:23:05

**11. Criterios de evaluación:**

<b>Competencia específica: BYG.4.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
BYG.4.1.1.	Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos, interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica, obteniendo conclusiones y formando opiniones propias fundamentadas.
BYG.4.1.2.	Transmitir opiniones propias fundamentadas e información sobre Biología y Geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).
BYG.4.1.3.	Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos, representándolos mediante el diseño y la realización de modelos y diagramas y utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).
<b>Competencia específica: BYG.4.2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
BYG.4.2.1.	Resolver cuestiones y profundizar en aspectos biológicos y geológicos localizando, seleccionando, organizando y analizando críticamente la información de distintas fuentes y citándolas con respeto por la propiedad intelectual.
BYG.4.2.2.	Contrastar la veracidad de la información sobre temas biológicos y geológicos o trabajos científicos, utilizando fuentes fiables y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.
BYG.4.2.3.	Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos.
<b>Competencia específica: BYG.4.3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
BYG.4.3.1.	Plantear preguntas e hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas, utilizando métodos científicos en la explicación de fenómenos para intentar explicar fenómenos biológicos y geológicos y la realización de predicciones sobre estos.
BYG.4.3.2.	Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada evitando sesgos.
BYG.4.3.3.	Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.
BYG.4.3.4.	Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, utilizando cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorar la imposibilidad de hacerlo.
BYG.4.3.5.	Cooperar y colaborar en las distintas fases de un proyecto científico para trabajar con mayor eficiencia, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.
<b>Competencia específica: BYG.4.4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.</b>	
<b>Criterios de evaluación:</b>	
BYG.4.4.1.	Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos, utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.
BYG.4.4.2.	Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos, cambiando los procedimientos utilizados o las conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados con posterioridad.

**Competencia específica: BYG.4.5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.4.5.1. Identificar los posibles riesgos naturales potenciados por determinadas acciones humanas sobre una zona geográfica, sus características litológicas, relieve, vegetación y factores socioeconómicos, así como reconocer los principales riesgos naturales en Andalucía.

**Competencia específica: BYG.4.6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.**

**Criterios de evaluación:**

BYG.4.6.1. Deducir y explicar la historia geológica de un relieve identificando sus elementos más relevantes a partir de cortes, mapas u otros sistemas de información geológica y utilizando el razonamiento, los principios geológicos básicos (horizontalidad, superposición, actualismo, etc.) y las teorías geológicas más relevantes.

BYG.4.6.2. Analizar paisajes identificando sus elementos y los factores que intervienen en su formación, para valorar su importancia como recursos y los posibles riesgos naturales que puedan generarse en él.

**12. Sáberes básicos:**

**A. Proyecto científico.**

1. Hipótesis y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.
2. Estrategias para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas científicas: herramientas digitales y formatos de uso frecuente en ciencia (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).
3. Fuentes fidedignas de información científica: reconocimiento y utilización.
4. Controles experimentales (positivos y negativos): diseño e importancia para la obtención de resultados científicos objetivos y fiables.
5. Respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada y precisa.
6. Modelado para la representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
7. Métodos de observación y toma de datos de fenómenos naturales.
8. Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.
9. La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia. Personas relevantes de la ciencia en Andalucía.
10. La evolución histórica del saber científico: la ciencia como labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción.
11. Estrategias de cooperación y funciones a desempeñar en proyectos científicos de ámbito académico. La importancia del respeto a la diversidad, igualdad de género e inclusión.

**B. La célula.**

1. Las fases del ciclo celular.
2. La función biológica de la mitosis, la meiosis y sus fases.
3. Destrezas de observación de las distintas fases de la mitosis al microscopio.

**C. Genética y evolución.**

1. Modelo simplificado de la estructura del ADN y del ARN y relación con su función y síntesis.
2. Etapas de la expresión génica, características del código genético y resolución de problemas relacionados con estas.
3. Etapas de la expresión génica, características del código genético y resolución de problemas relacionados con estas.
4. El proceso evolutivo de las características concretas de una especie determinada a la luz de la teoría Neodarwinista y de otras teorías con relevancia histórica, el Lamarckismo y el Darwinismo.
5. Resolución de problemas sencillos de herencia genética de caracteres con relación de dominancia y recesividad con uno o dos genes (concepto de fenotipo y genotipo), de herencia del sexo y de herencia genética de caracteres con relación de codominancia, dominancia incompleta, alelismo múltiple y ligada al sexo con uno o dos genes.
6. Estrategias de extracción de ADN de una célula eucariota.

**D. Geología.**

1. Estructura y dinámica de la geosfera. Métodos de estudio.

- |   |
|---|
| 2. Los efectos globales de la dinámica de la geosfera desde la perspectiva de la tectónica de placas.   |
| 3. Procesos geológicos externos e internos: diferencias y relación con los riesgos naturales. Medidas de prevención y mapas de riesgos. Caracterización de la influencia de los recursos geológicos en el paisaje andaluz. Modelado antrópico.      |
| 4. Los cortes geológicos: interpretación y trazado de la historia geológica que reflejan mediante la aplicación de los principios de estudio de la Historia de la Tierra (horizontalidad, superposición, interposición, sucesión faunística, etc.). |
| 5. Análisis de la escala de tiempo geológico y su relación con los eventos más significativos para el desarrollo de la vida en la Tierra.   |
| 6. Relieve y paisaje: diferencias, su importancia como recursos y factores que intervienen en su formación y modelado.  |

### **E. La Tierra en el universo.**

- |   |
|---|
| 1. El origen del universo y del sistema solar.                  |
| 2. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra.           |
| 3. Principales investigaciones en el campo de la Astrobiología. |
| 4. Principales investigaciones en el campo de la Astrobiología. |

### **F. Medioambiente y sostenibilidad.**

- |   |
|---|
| 1. Análisis de los principales impactos ambientales de las actividades humanas, contaminación de la atmósfera, contaminación de la hidrosfera, contaminación del suelo. Análisis y discusión de los principales problemas ambientales de Andalucía. |
| 2. Estudio de los residuos y su gestión. Reutilización y reciclaje.   |
| 3. Valoración de los hábitos de consumo responsable.  |



**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CP1	CP2	CP3
BYG.4.1						X	X						X	X			X				X				X									
BYG.4.2					X	X	X	X	X							X									X									
BYG.4.3					X	X						X	X	X								X	X	X				X						
BYG.4.4									X	X		X									X	X	X							X				
BYG.4.5			X	X				X		X													X			X	X	X						
BYG.4.6				X	X					X								X				X	X	X	X									

Leyenda competencias clave	
Código	Descripción
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CPSAA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.

Ref.Doc.: InfProDidLomLoe\_2023

Cód.Centro: 04001151

Fecha Generación: 15/11/2023 16:23:05

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## CULTURA CIENTÍFICA

### EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

**2023/2024**

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

4º de E.S.O.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA CULTURA CIENTÍFICA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz que da acceso a la entrada principal y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria Celia Viñas. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relano y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada en su tramo no subvencionado por la administración pública.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiendo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención.

### 2. Marco legal:

De acuerdo con lo dispuesto en los puntos 2 y 3 del artículo 27 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, «2. En el marco de las funciones asignadas a los distintos órganos existentes en los centros en la normativa reguladora de la organización y el funcionamiento de los mismos, los centros docentes desarrollarán y concretarán, en su caso, el currículo en su Proyecto educativo y lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa. 3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, innovaciones pedagógicas, programas educativos, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia o ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de ámbitos, áreas o materias de acuerdo con lo que establezca al respecto la Consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, suponga discriminación de ningún tipo, ni se impongan aportaciones a las familias ni exigencias a la Administración educativa. ».

Asimismo y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4.3 de la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas, «Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 2.4, los departamentos de coordinación didáctica concretarán las líneas de actuación en la Programación didáctica, incluyendo las distintas medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales que deban llevarse a cabo de acuerdo con las necesidades del alumnado y en el marco establecido en el capítulo V del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Además y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.4 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado integrante de los distintos departamentos de coordinación didáctica elaborará las programaciones didácticas, según lo dispuesto en el artículo 29 del Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, de las materias de cada curso que tengan asignadas, a partir de lo establecido en los Anexos II, III, IV y V, mediante la concreción de las competencias específicas, de los criterios de evaluación, de la adecuación de los saberes básicos y de su vinculación con dichos criterios de evaluación, así como el establecimiento de situaciones de aprendizaje que integren estos elementos y contribuyan a la adquisición de las competencias, respetando los principios pedagógicos regulados en el artículo 6 del citado Decreto 102/2023, de 9 de mayo.».

Justificación Legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas
- Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presentes curso es:

María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO

Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach (Diurno y Nocturno), Biología 2º Bachillerato (Nocturno), Tutoría de 2º Bach J Nocturno.

Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento.

### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la

experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de las demás personas, apreciando los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como otros hechos diferenciadores como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de las otras personas, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, reconociendo la riqueza paisajística y medioambiental andaluza.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

m) Conocer y apreciar la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.

n) Conocer y respetar el patrimonio cultural de Andalucía, partiendo del conocimiento y de la comprensión de nuestra cultura, reconociendo a Andalucía como comunidad de encuentro de culturas.

## 5. Principios Pedagógicos:

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 Decreto 102/2023, de 9 de mayo de 2023. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en Andalucía el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria responderá a los siguientes principios:

a) La lectura constituye un factor fundamental para el desarrollo de las competencias clave. Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. Los centros, al organizar su práctica docente, deberán garantizar la incorporación de un tiempo diario, no inferior a 30 minutos, en todos los niveles de la etapa, para el desarrollo planificado de dicha competencia. Asimismo, deben permitir que el alumnado desarrolle destrezas orales básicas, potenciando aspectos clave como el debate y la oratoria.

b) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten a cada alumno o alumna una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso y en el Perfil de salida del alumnado al término de la Enseñanza Básica.

c) Desde las distintas materias se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.

d) Asimismo, se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida.

e) Se potenciará el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) con objeto de garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado. Para ello, en la práctica docente se desarrollarán dinámicas de trabajo que ayuden a descubrir el talento y el potencial de cada alumno y alumna y se integrarán diferentes formas de presentación del currículo, metodologías variadas y recursos que respondan a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje del alumnado.

f) Se fomentará el uso de herramientas de inteligencia emocional para el acercamiento del alumnado a las estrategias de gestión de emociones, desarrollando principios de empatía y resolución de conflictos que le permitan convivir en la sociedad plural en la que vivimos.

g) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folclore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas, entre ellas, el flamenco, la música, la literatura o la pintura, tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de su ciudadanía a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte del desarrollo del currículo.

h) Atendiendo a lo recogido en el capítulo I del título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y

hombres.

i) En los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, con objeto de fomentar la integración de las competencias clave, se dedicará un tiempo del horario lectivo a la realización de proyectos significativos para el alumnado, así como a la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, el emprendimiento, la reflexión y la responsabilidad del alumnado.

j) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, de sistematización y de presentación de la información, para aplicar procesos de análisis, de observación y de experimentación, mejorando habilidades de cálculo y desarrollando la capacidad de resolución de problemas, fortaleciendo así habilidades y destrezas de razonamiento matemático.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias curriculares, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.»

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11.1 de la Orden de 30 de mayo de 2023, «El profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia.».

Asimismo en el artículo 11.4 de la citada ley: «Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado, garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.».

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13.6 del Decreto 102/2023 , de 9 de mayo, «El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.»



## CONCRECIÓN ANUAL

### Cultura Científica - 4º de E.S.O.

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc.. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, en lo que respecta al desarrollo de las competencias clave que más relación tienen con nuestra área, no hemos detectado dificultades, siendo el nivel competencial de los alumnos aceptable, y por tanto podrán alcanzar los criterios de evaluación reflejados en esta programación.

#### 2. Principios Pedagógicos:

La Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan alcanzar unos objetivos generales de etapa. Los objetivos son:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros y el de las otras, 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, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y re

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

Las situaciones de aprendizaje representan una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad. Estas deberán partir de experiencias previas, estar convenientemente contextualizadas y ser muy respetuosas con el proceso de desarrollo integral del alumnado en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades, así como las diferentes formas de comprender la realidad en cada momento de la etapa.

Las situaciones de aprendizaje deben plantear un reto o problema de cierta complejidad en función de la edad y el desarrollo del alumnado, cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los saberes básicos (conocimientos, destrezas y actitudes), a partir de la realización de distintas tareas y actividades.

El planteamiento deberá ser claro y preciso en cuanto a los objetivos que se espera conseguir y los saberes básicos que hay que movilizar. El escenario de desarrollo estará bien definido y facilitará la interacción entre iguales, para que el alumnado pueda asumir responsabilidades individuales y trabajar en equipo en la resolución del reto planteado, desarrollando una actitud cooperativa y aprendiendo a resolver de manera adecuada los posibles conflictos que puedan surgir.

Estas situaciones favorecerán la transferencia de los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de la realidad cotidiana del alumnado, en función de su progreso madurativo. En su diseño, se debe facilitar el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo, así como el abordaje de aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia o la convivencia, iniciándose en el diálogo y la búsqueda de consenso. De igual modo, se deben tener en cuenta las condiciones personales, sociales o culturales de niños y niñas, para detectar y dar respuesta a los elementos que pudieran generar exclusión.

El profesorado y el personal educador y formador debe proponer retos que hay que resolver, bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y teniendo en cuenta que la interacción con los demás debe jugar un papel de primer orden. El alumnado enfrentándose a estos retos irán estableciendo relaciones entre sus aprendizajes, lo cual les permitirá desarrollar progresivamente sus habilidades lógicas y matemáticas de medida, relación, clasificación, ordenación y cuantificación; primero, ligadas a sus intereses particulares y, progresivamente, formando parte de situaciones de aprendizaje que atienden también a los intereses grupales y colectivos.

### Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística

Desde nuestra materia nos fijamos los siguientes objetivos:

- ¿ Optimizar la mejora de la competencia lectora desde todas las materias y ámbitos del currículo, teniendo en cuenta las especificidades de cada una de ellas.
- ¿ Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- ¿ Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.

Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo . En esta selección de textos un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información. Para este curso serán los siguientes

#### 1º ESO

- o La clave secreta del universo | Lucy Hawking
- o Viaje al centro de la Tierra Julio Verne
- o El escarabajo de oro Edgar Allan Poe
- o Veinte mil leguas de viaje submarino Julio Verne
- o Mi familia y otros animales Gerald Durrell

#### 3º /4º ESO

- o Toxina Robin Cook
- o Historia de las bacterias patógenas José Ramos Vivas
- o Evolución de de calpurnia Jaqueline Kelly
- o Como explicar genética con un dragón mutante Científicos Sobre Ruedas Big van
- o Origen de las especies Charles Darwin
- o El mono obeso José Enrique Campillo
- o La vida contadas por un sapiens a un Neanderthal Juan José Millás y Juan Luis Arsuaga
- o Una breve historia de casi todo Bill Bryson

#### 1º Bach

- o La doble hélice James D. Watson
- o Un antropólogo en Marte Oliver Sacks
- o El hombre que confundió a su mujer con un sombrero Oliver Sacks
- o La vida maravillosa Stephen Jay Gould

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa

La planificación de los momentos de lectura para cada uno de nuestros diferentes niveles de la etapa serán los siguientes

NIVEL 1º TRIM 2º TRIM 3º TRIM  
 1º ESO - - -  
 3º ESO ¿ h  
 4º ESO- Biología ¿ h ¿ h  
 4º ESO¿ CULTURA CIENTÍFICA ¿ h

#### 4. Materiales y recursos:

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado no tendrá un libro de texto, de este modo la información sobre la materia se le facilitará durante el curso.

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

Microscopios, lupas binoculares

Sensores de medida

Preparaciones citológicas e histológicas

Colecciones de rocas, minerales y fósiles

Colección de cuerpos cristalográficos

Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

Plataforma Moodle donde dispone los alumnos de los materiales digitalizados y materiales multimedia, listado de diferentes actividades.

Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos¿

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro.

Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta¿

#### 5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

Para superar esos criterios se realizara¿n actividades, tareas, exa¿menes escritos, orales, trabajos individuales y

colectivos, proyectos...

Será de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase, correo corporativo y MOODLE en ocasiones.

#### Procedimiento

La evaluación será continua y cada prueba incluirá los contenidos de las anteriores y los nuevos. Tanto los contenidos como las calificaciones serán acumulativos. En cada ejercicio los alumnos se examinarán de toda la materia estudiada hasta ese momento. Se realizarán tres parciales. En cada parcial constará de dos controles. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

### 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Serán visitas a zonas de interés de la geografía almeriense:

Cuevas de Sorbas  
Senderismo por cabo o Torre García

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

### 7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:

#### 7.1. Medidas generales:

#### 7.2. Medidas especiales:

- Adaptaciones curriculares significativas de los elementos del currículo dirigidas al alumnado con necesidades educativas especiales.
- Adaptaciones de acceso al currículo para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.
- Programas de profundización.
- Programas de refuerzo del aprendizaje.
- Programas específicos para el tratamiento personalizado del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

### 8. Situaciones de aprendizaje:

- CC\_UP1\_El universo
- CC\_UP2\_El sistema solar
- CC\_UP3\_La energía y las políticas medioambientales
- CC\_UP4\_Salud y enfermedad. Las enfermedades infecciosas
- CC\_UP5\_Las enfermedades no infecciosas
- CC\_UP6\_Materiales y sus usos

### 9. Descriptores operativos:

**Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.**

**Descriptores operativos:**

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

**Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.**

**Descriptorios operativos:**

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas.

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

**Competencia clave: Competencia ciudadana.**

**Descriptorios operativos:**

CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.

CC2. Analiza y asume fundamentalmente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa, y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, ecoddependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

**Competencia clave: Competencia plurilingüe.**

**Descriptorios operativos:**

CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.



CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

**Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.**

**Descriptorios operativos:**

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, etc.), y aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal, con ética y responsabilidad para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

**Competencia clave: Competencia digital.**

**Descriptorios operativos:**

CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.

CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.

CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.

CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.

CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

**Competencia clave: Competencia emprendedora.**

**Descriptorios operativos:**

CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.

CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que



genere valor.  
 CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

**Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.**

**Descriptorios operativos:**

CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.

CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.

CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

**10. Competencias específicas:**

Denominación
CCI.4.1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Ciencia y la Tecnología para interpretar los problemas medioambientales a nivel mundial, español y andaluz, así como para analizar y valorar las repercusiones del desarrollo científico en general y sus aplicaciones.
CCI.4.2. Utilizar con solvencia y responsabilidad diversas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando las destrezas básicas para la selección y utilización de la información de carácter científico proveniente de las mismas.
CCI.4.3. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida actuales, desarrollando actitudes y hábitos de salud personal, afianzando el respeto hacia el medio ambiente y el desarrollo sostenible.
CCI.4.4. Desarrollar hábitos de trabajo en equipo, de debate y evaluación sobre propuestas y aplicaciones de los últimos avances científicos, en relación con el estudio del Universo, que aparecen en los medios de comunicación, y los realizados en la Comunidad Autónoma Andaluza.
CCI.4.5. Conocer y valorar los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos, reconociendo las aportaciones del conocimiento científico al descubrimiento y uso de materiales, y cómo esto ha influenciado en la sociedad humana, a lo largo de la historia.

**11. Criterios de evaluación:**

**Competencia específica: CCI.4.1.Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Ciencia y la Tecnología para interpretar los problemas medioambientales a nivel mundial, español y andaluz, así como para analizar y valorar las repercusiones del desarrollo científico en general y sus aplicaciones.**

**Criterios de evaluación:**

CCI.4.1.1. Identificar los principales problemas medioambientales, universales y andaluces, las causas que los provocan y los factores que los intensifican, así como predecir sus consecuencias y proponer soluciones a los mismos.

CCI.4.1.2. Valorar las graves implicaciones sociales, tanto en la actualidad como en el futuro, de la sobreexplotación de recursos naturales a nivel global y a nivel local

CCI.4.1.3. Justificar la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía no contaminantes y económicamente viables, para mantener el estado de bienestar de la sociedad actual.

CCI.4.1.4. Comparar el estado de desarrollo de las energías renovables en Andalucía con respecto al resto de España y del mundo.

**Competencia específica: CCI.4.2.Utilizar con solvencia y responsabilidad diversas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando las destrezas básicas para la selección y utilización de la información de carácter científico proveniente de las mismas.**

**Criterios de evaluación:**

CCI.4.2.1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con temas científicos de la actualidad.

CCI.4.2.2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.

CCI.4.2.3. Comunicar conclusiones e ideas en distintos soportes a públicos diversos, utilizando eficazmente las tecnologías de la información y comunicación para transmitir conclusiones propias argumentadas.

**Competencia específica: CCI.4.3.Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida actuales, desarrollando actitudes y hábitos de salud personal, afianzando el respeto hacia el medio ambiente y el desarrollo sostenible.**

**Criterios de evaluación:**

CCI.4.3.1. Reconocer que la salud no es solamente la ausencia de afecciones.

CCI.4.3.2. Diferenciar los tipos de enfermedades más frecuentes, identificando algunos indicadores, causas y tratamientos más comunes.

CCI.4.3.3. Conocer las principales características del cáncer, diabetes, enfermedades cardiovasculares y enfermedades mentales, entre otras, así como los principales tratamientos y la importancia de las revisiones preventivas.

CCI.4.3.4. Valorar la importancia de adoptar medidas preventivas que eviten los contagios y prioricen los controles médicos periódicos y los estilos de vida saludables.

CCI.4.3.5. Argumentar sobre la necesidad de una gestión sostenible de los recursos que proporciona la Tierra.

CCI.4.3.6. Conocer el sistema de salud de Andalucía valorando su importancia para el bienestar de la sociedad andaluza.

CCI.4.3.7. Conocer y valorar el trabajo de investigación biomédica que se desarrolla en Andalucía.

**Competencia específica: CCI.4.4.Desarrollar hábitos de trabajo en equipo, de debate y evaluación sobre propuestas y aplicaciones de los últimos avances científicos, en relación con el estudio del Universo, que aparecen en los medios de comunicación, y los realizados en la Comunidad Autónoma Andaluza.**

**Criterios de evaluación:**

CCI.4.4.1. Conocer, mediante búsquedas por la web, las teorías que han surgido sobre el origen del Universo (Big Bang).

CCI.4.4.2. Señalar qué observaciones ponen de manifiesto la existencia de un agujero negro, y cuáles son sus características.

CCI.4.4.3. Describir la organización del Universo y cómo se agrupan las estrellas y los planetas.

CCI.4.4.4. Conocer y valorar las aportaciones de los centros de investigación y observatorios astronómicos en Andalucía.

**Competencia específica: CCI.4.5.Conocer y valorar los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos, reconociendo las aportaciones del conocimiento científico al descubrimiento y uso de materiales, y cómo esto ha influenciado en la sociedad humana, a lo largo de la historia.**

**Criterios de evaluación:**

CCI.4.5.1. Realizar estudios sencillos y presentar conclusiones sobre aspectos relacionados con los materiales y

su influencia en el desarrollo de la Humanidad.

CCI.4.5.2. Conocer los principales métodos de obtención de materias primas y sus posibles repercusiones sociales y medioambientales.

CCI.4.5.3. Conocer las aplicaciones de los nuevos materiales en campos tales como la electricidad y la electrónica, entre otros.

CCI.4.5.4. Conocer las principales zonas de explotación de recursos materiales en Andalucía, y comprender su impacto medioambiental y su proceso de reconversión a modelos de producción más sostenibles.

## 12. Saberes básicos:

### A. Avances tecnológicos e impacto ambiental.

1. Valoración de los problemas ambientales actuales en el mundo y Andalucía y su relación con su desarrollo científico-tecnológico.
2. Determinación de la influencia de los impactos ambientales de la sociedad actual y futura.
3. Análisis de la utilización de energías limpias y renovables, como la pila de combustible.
4. Reflexión del estado de desarrollo en Andalucía de las energías renovables.
5. Gestión sostenible de los recursos.

### B. Información científica y uso de herramientas TIC.

1. Estrategias para la búsqueda, comprensión y selección de información científica relevante de diferentes fuentes.
2. Uso de las herramientas TIC para transmitir y recibir información.
3. El debate como medio de intercambio de información y de argumentación de opiniones personales.
4. Aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.

### C. Calidad de vida.

1. Determinación del concepto de Salud.
2. Caracterización de las enfermedades más frecuentes, sus síntomas y tratamiento.
3. Reconocimiento de la medicina preventiva y su importancia en las enfermedades cardiovasculares, mentales, cáncer y diabetes.
4. Reconocimiento de los estilos de vida saludables, controles médicos periódicos y medidas preventivas frente a enfermedades infecciosas en nuestra sociedad.
5. Sistema Andaluz de Salud y asistencia sanitaria.
6. La investigación Biomédica en Andalucía.

### D. El Universo.

1. Evaluación de las teorías más actualizadas y creencias no científicas sobre el origen del Universo.
2. Aproximación al estudio de los agujeros negros y su importancia en el estudio del Universo.
3. Apreciación de la exploración del Universo desde Andalucía.
4. La organización del Universo, agrupaciones de estrellas y planetas.
5. Centros de investigación y observatorios astronómicos en Andalucía.

### E. Materiales.

1. El uso de los materiales y la evolución de la Humanidad.
2. La obtención de materias primas y sus repercusiones sociales y medioambientales. Impactos en Andalucía.
3. El descubrimiento de nuevos materiales y el desarrollo futuro de la sociedad.
4. Zonas de explotación de los recursos materiales en Andalucía.

**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CP1	CP2	CP3
CCI.4.1			X	X			X					X										X		X										
CCI.4.2			X		X	X	X			X			X		X							X					X		X					
CCI.4.3	X					X							X										X		X	X								
CCI.4.4					X																		X						X					
CCI.4.5	X					X					X		X									X		X		X	X							

Leyenda competencias clave	
Código	Descripción
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CPSAA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## BIOLOGÍA, GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

### BACHILLERATO

**2023/2024**

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

**1º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología)**

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA BIOLOGÍA, GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES BACHILLERATO 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz ¿que da acceso a la entrada principal ¿ y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria ¿Celia Viñas¿. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relañó y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada ¿en su tramo no subvencionado por la administración pública¿.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiéndolo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención.

### 2. Marco legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presente curso es:

María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO



Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach (diurno y nocturno), Biología 2º Bachillerato (Nocturno). Tutoría del 2º Bach J  
Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento.

#### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 103/2023, de 9 de mayo, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal, afectivo-sexual y social que les permita actuar de forma respetuosa, responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever, detectar y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales, así como las posibles situaciones de violencia.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades de mujeres y hombres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes, así como el reconocimiento y enseñanza del papel de las mujeres en la historia e impulsar la igualdad real y la no discriminación por razón de nacimiento, sexo, origen racial o étnico, discapacidad, edad, enfermedad, religión o creencias, orientación sexual o identidad de género o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana, profundizando en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura, conociendo y apreciando la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social, valorando y reconociendo los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, tales como el flamenco y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente, conociendo y apreciando el medio físico y natural de Andalucía.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Afianzar los hábitos de actividades físico-deportivas para favorecer el bienestar físico y mental, así como medio de desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la movilidad segura y saludable.
- ñ) Fomentar una actitud responsable y comprometida en la lucha contra el cambio climático y en la defensa del desarrollo sostenible.

#### 5. Principios Pedagógicos:

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Decreto 103/2023, de 9 de mayo las recomendaciones de metodología didáctica para el Bachillerato son las siguientes:

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, el currículo de la etapa de Bachillerato responderá a los siguientes principios:

- a) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten al alumnado una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso de la etapa.
- b) Desde las distintas materias de la etapa se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la

información y la comunicación.

c) Se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida, y como elemento central e integrado en el aprendizaje de las distintas disciplinas.

d) Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística, incluyendo actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, la prácticas de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.

e) En la organización de los estudios de la etapa se prestará especial atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo. A estos efectos se establecerán las alternativas organizativas y metodológicas de este alumnado. Para ello, se potenciará el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado, presente o no necesidades específicas de apoyo educativo.

f) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folklore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas como el flamenco, la música, la literatura o la pintura, entre ellas; tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de sus mujeres y hombres a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte, del desarrollo del currículo.

g) Atendiendo a lo recogido en el Capítulo I del Título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.

h) Con objeto de fomentar la integración de las competencias, se promoverá el aprendizaje por proyectos, centros de interés, o estudios de casos, en los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la capacidad para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo, la capacidad para aplicar los métodos de investigación apropiados y la responsabilidad, así como el emprendimiento. i) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación, adecuados a las distintas materias, fomentando el enfoque interdisciplinar del aprendizaje por competencias con la realización por parte del alumnado de trabajos de investigación y de actividades integradas.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12 de la Orden de 30 de mayo de 2023, en cuanto al carácter y los referentes de la evaluación, ¿la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva, según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Orden de 30 de mayo de 2023, ¿el profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje, en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia. Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.¿

## CONCRECIÓN ANUAL

### Biología, Geología y Ciencias Ambientales - 1º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología)

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc.. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, en lo que respecta al desarrollo de las competencias clave que más relación tienen con nuestra área, no hemos detectado dificultades, siendo el nivel competencial de los alumnos aceptable, y por tanto podrán alcanzar los criterios de evaluación reflejados en esta programación.

#### 2. Principios Pedagógicos:

La etapa de Bachillerato responde a los siguientes principios:

- a) Se buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten al alumnado una adecuada adquisición de las competencias clave que le permitan la continuidad de sus estudios.
- b) Se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- c) Se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida, y como elemento central e integrado en el aprendizaje de las distintas disciplinas.
- d) La programación didáctica incluirá actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística, incluyendo actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, las prácticas de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.
- e) Se prestará especial atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, a estos efectos se establecerán las alternativas organizativas y metodológicas de este alumnado. Para ello, se potenciará el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado, presente o no necesidades específicas de apoyo educativo.
- f) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, formarán parte, del desarrollo del currículo.
- g) Se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.
- h) Se promoverá el aprendizaje por proyectos, centros de interés, estudios de casos, la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la capacidad para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo, la capacidad para aplicar los métodos de investigación apropiados y la responsabilidad, así como el emprendimiento.
- i) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación, adecuados a las distintas materias, fomentando el enfoque interdisciplinar del aprendizaje por competencias con la realización por parte del alumnado de trabajos de investigación y de actividades integradas.

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

La metodología será activa y participativa, partirá de los intereses y la motivación del alumnado, estará orientada al desarrollo de situaciones de aprendizaje que posibiliten el autodescubrimiento, la creación de productos finales interesantes y motivadores para el alumnado.

La adquisición de las competencias específicas de cada materia de nuestra área se verá favorecida por el desarrollo de una metodología que reconozca a los alumnos y las alumnas como agentes de su propio aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje:

- son una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.
- deben partir de experiencias previas, estar contextualizadas y respetar el desarrollo integral del alumnado en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades.
- deben plantear un reto o problema de cierta complejidad, cuya resolución implique el uso de forma integrada de los saberes básicos, a partir de la realización de distintas tareas y actividades que favorezcan distintos tipos de agrupamientos, desde el trabajo individual al trabajo en grupos.

- deben estar bien contextualizadas y ser respetuosas con las experiencias del alumnado y sus diferentes formas de comprender la realidad.
- deben favorecer que el alumnado transfiera los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de su vida cotidiana.
- deben favorecer el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo y debe tratar aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia, la convivencia, etc.
- deben respetar los principios del Diseño universal de aprendizaje (DUA).
- pretenden contribuir a implantar una metodología cooperativa, con nuevos enfoques, interdisciplinariedad, proyectos, etc.

Para diseñar una situación de aprendizaje plantearemos un reto o problema de cierta complejidad (en función de la edad y el desarrollo del alumnado), cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los conocimientos básicos a partir de la realización de distintas tareas y actividades. Estos retos deben estar bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y en los que la interacción con los demás sea algo esencial.

Fases a seguir para el diseño de situaciones de aprendizaje:

1. Localizar un centro de interés: Pensar un tema que esté relacionado con la vida de nuestro alumnado y que sea motivador para este.
2. Justificación de la propuesta: Explicar los motivos que nos han llevado a diseñar la situación de aprendizaje concreta, apoyándonos en los objetivos de etapa y en los principios generales y pedagógicos.
3. Descripción del producto final, reto o tarea que se pretende desarrollar: Explicar lo que pretendemos hacer en nuestra situación de aprendizaje, detallando el contexto, los medios, herramientas necesarias, etc.
4. Concreción curricular: Relacionar la situación de aprendizaje que diseñamos con los distintos elementos del currículo: las competencias específicas, los criterios de evaluación, los saberes básicos, etc.
5. Secuenciación didáctica: Indicaremos las tareas y actividades que vamos a plantear para nuestra situación de aprendizaje, incluyendo los escenarios, los recursos, los agrupamientos y también los procesos cognitivos necesarios.
6. Medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales: Se incluirán las medidas, tanto generales como específicas, que se piensan aplicar para favorecer la inclusión y la aplicación de los principios del DUA.
7. Evaluación de los resultados y del proceso: Para la evaluación se deberán incluir los criterios de evaluación concretos de las diferentes materias, vinculados con las competencias específicas que se van a trabajar en la situación de aprendizaje. También se deben proponer instrumentos de evaluación y las rúbricas para su evaluación. Y no se debe olvidar incluir indicadores para la evaluación de la práctica docente.

## Plan de lectura

En la actualidad, el alumnado se enfrenta diariamente a un número ingente de textos multimodales, en distintas situaciones comunicativas, con diversas intenciones con los que, como individuo en sociedad, debe tomar decisiones, seleccionar las fuentes más fidedignas y aplicar criterios de recopilación de la información. Es, por tanto, la lectura un fenómeno transversal a toda materia en un centro docente que requiere de una planificación adecuada para lograr el mayor nivel de competencia en comunicación lingüística

Desde nuestra materia nos fijamos los siguientes objetivos:

- ¿ Optimizar la mejora de la competencia lectora desde todas las materias y ámbitos del currículo, teniendo en cuenta las especificidades de cada una de ellas.
- ¿ Favorecer la integración de la lectura en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- ¿ Mejorar los resultados del aprendizaje del alumnado al finalizar cada nivel educativo y la propia etapa de ESO.

Para ello se elegirán textos sobre los que se realizar lecturas atendiendo a la naturaleza de cada nivel y las peculiaridades de cada grupo . En esta selección de textos un criterio fundamental será la variedad de formatos de presentación de la información (textos multimodales) y de fuentes de información. Para este curso serán los siguientes

1º Bach

- o La doble hélice James D. Watson
- o Un antropólogo en Marte Oliver Sacks
- o El hombre que confundió a su mujer con un sombrero Oliver Sacks
- o La vida maravillosa Stephen Jay Gould

La evaluación del proceso de aprendizaje lector del alumnado será cualitativa

La planificación de los momentos de lectura para cada uno de nuestros diferentes niveles de la etapa serán los siguientes

NIVEL	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM
1º BACH	1/2h	1/2h	1/2h

#### 4. Materiales y recursos:

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como material recomendado

Biología, Geología y Ciencias Ambientales 1º Bachillerato. Proyecto Revuelta Editorial SM

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

Microscopios, lupas binoculares

Sensores de medida

Preparaciones citológicas e histológicas

Colecciones de rocas, minerales y fósiles

Colección de cuerpos cristalográficos

Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

Plataforma Moodle donde dispone los alumnos de los materiales digitalizados y materiales multimedia, listado de diferentes actividades.

Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro.

Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta

#### 5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

Para superar esos criterios se realizarán actividades, tareas, exámenes escritos, orales, trabajos individuales y colectivos, proyectos...



Serán de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase, correo corporativo y MOODLE en ocasiones.

#### Procedimiento

La evaluación será continua y cada prueba incluirá los contenidos de las anteriores y los nuevos. Tanto los contenidos como las calificaciones serán acumulativos. En cada ejercicio los alumnos se examinarán de toda la materia estudiada hasta ese momento. Se realizarán tres parciales. En cada parcial constará de dos controles. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

### 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Las actividades complementarias son importantes en las ciencias naturales, pues ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

Participación en la *¿Semana de la Ciencia¿* organizada por la UAL (1º y 2º de Bachillerato)

EXPOSICIONES: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

### 7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:

#### 7.1. Medidas generales:

#### 7.2. Medidas especiales:

### 8. Situaciones de aprendizaje:

- BGCA 2. Forjando montañas
- BGCA 6. Plantas, plantas y más plantas
- Geología: la Tierra como sistema dinámico
- La explosión de la vida: biodiversidad celular, vegetal y animal
- Por un mundo más sostenible
- Rocas para pensar
- Sostenibilidad ambiental: de los ecosistemas al desarrollo sostenible
- 02. HISTORIAS QUE NOS CUENTA LA TIERRA: De fósiles a isótopos
- 03. EL MUNDO INTERIOR DE LOS ANIMALES
- 05. PEQUEÑOS PERO MATONES: microorganismos y formas acelulares



**9. Descriptores operativos:**

<b>Competencia clave: Competencia plurilingüe.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CP1. Utiliza con fluidez, adecuación y aceptable corrección una o más lenguas, además de la lengua familiar o de las lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas con espontaneidad y autonomía en diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.
CP2. A partir de sus experiencias, desarrolla estrategias que le permitan ampliar y enriquecer de forma sistemática su repertorio lingüístico individual con el fin de comunicarse de manera eficaz.
CP3. Conoce y valora críticamente la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal y anteponiendo la comprensión mutua como característica central de la comunicación, para fomentar la cohesión social.

<b>Competencia clave: Competencia digital.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CD1. Realiza búsquedas avanzadas comprendiendo cómo funcionan los motores de búsqueda en internet aplicando criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y organizando el almacenamiento de la información de manera adecuada y segura para referenciarla y reutilizarla posteriormente.
CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.
CD3. Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y servicios en línea y los incorpora en su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir información, gestionando de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerciendo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.
CD4. Evalúa riesgos y aplica medidas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente y hace un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.
CD5. Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles para dar respuesta a necesidades concretas, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

<b>Competencia clave: Competencia ciudadana.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CC1. Analiza hechos, normas e ideas relativas a la dimensión social, histórica, cívica y moral de su propia identidad, para contribuir a la consolidación de su madurez personal y social, adquirir una conciencia ciudadana y responsable, desarrollar la autonomía y el espíritu crítico, y establecer una interacción pacífica y respetuosa con los demás y con el entorno.
CC2. Reconoce, analiza y aplica en diversos contextos, de forma crítica y consecuente, los principios, ideales y valores relativos al proceso de integración europea, la Constitución Española, los derechos humanos, y la historia y el patrimonio cultural propios, a la vez que participa en todo tipo de actividades grupales con una actitud fundamentada en los principios y procedimientos democráticos, el compromiso ético con la igualdad, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.
CC3. Adopta un juicio propio y argumentado ante problemas éticos y filosóficos fundamentales y de actualidad, afrontando con actitud dialogante la pluralidad de valores, creencias e ideas, rechazando todo tipo de discriminación y violencia, y promoviendo activamente la igualdad y corresponsabilidad efectiva entre mujeres y hombres.
CC4. Analiza las relaciones de interdependencia y ecodependencia entre nuestras formas de vida y el entorno, realizando un análisis crítico de la huella ecológica de las acciones humanas, y demostrando un compromiso ético y ecosocialmente responsable con actividades y hábitos que conduzcan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la lucha contra el cambio climático.

<b>Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.</b>
<b>Descriptores operativos:</b>
CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales.
CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los

distintos ámbitos, con especial énfasis en los textos académicos y de los medios de comunicación, para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.
CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla de manera clara y rigurosa adoptando un punto de vista creativo y crítico a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.
CCL4. Lee con autonomía obras relevantes de la literatura poniéndolas en relación con su contexto sociohistórico de producción, con la tradición literaria anterior y posterior y examinando la huella de su legado en la actualidad, para construir y compartir su propia interpretación argumentada de las obras, crear y recrear obras de intención literaria y conformar progresivamente un mapa cultural.
CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando y rechazando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

<b>Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.</b>
--

<b>Descriptorios operativos:</b>
----------------------------------

CPSAA1.1. Fortalece el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de objetivos de forma autónoma para hacer eficaz su aprendizaje.
CPSAA1.2. Desarrolla una personalidad autónoma, gestionando constructivamente los cambios, la participación social y su propia actividad para dirigir su vida.
CPSAA2. Adopta de forma autónoma un estilo de vida sostenible y atiende al bienestar físico y mental propio y de los demás, buscando y ofreciendo apoyo en la sociedad para construir un mundo más saludable.
CPSAA3.1. Muestra sensibilidad hacia las emociones y experiencias de los demás, siendo consciente de la influencia que ejerce el grupo en las personas, para consolidar una personalidad empática e independiente y desarrollar su inteligencia.
CPSAA3.2. Distribuye en un grupo las tareas, recursos y responsabilidades de manera ecuánime, según sus objetivos, favoreciendo un enfoque sistémico para contribuir a la consecución de objetivos compartidos.
CPSAA4. Compara, analiza, evalúa y sintetiza datos, información e ideas de los medios de comunicación, para obtener conclusiones lógicas de forma autónoma, valorando la fiabilidad de las fuentes.
CPSAA5. Planifica a largo plazo evaluando los propósitos y los procesos de la construcción del conocimiento, relacionando los diferentes campos del mismo para desarrollar procesos autorregulados de aprendizaje que le permitan transmitir ese conocimiento, proponer ideas creativas y resolver problemas con autonomía.

<b>Competencia clave: Competencia emprendedora.</b>
---

<b>Descriptorios operativos:</b>
----------------------------------

CE1. Evalúa necesidades y oportunidades y afronta retos, con sentido crítico y ético, evaluando su sostenibilidad y comprobando, a partir de conocimientos técnicos específicos, el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar y ejecutar ideas y soluciones innovadoras dirigidas a distintos contextos, tanto locales como globales, en el ámbito personal, social y académico con proyección profesional emprendedora.
CE2. Evalúa y reflexiona sobre las fortalezas y debilidades propias y las de los demás, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, interioriza los conocimientos económicos y financieros específicos y los transfiere a contextos locales y globales, aplicando estrategias y destrezas que agilicen el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios, que lleven a la acción una experiencia o iniciativa emprendedora de valor.
CE3. Lleva a cabo el proceso de creación de ideas y soluciones innovadoras y toma decisiones, con sentido crítico y ético, aplicando conocimientos técnicos específicos y estrategias ágiles de planificación y gestión de proyectos, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para elaborar un prototipo final de valor para los demás, considerando tanto la experiencia de éxito como de fracaso, una oportunidad para aprender.

<b>Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.</b>
---

<b>Descriptorios operativos:</b>
----------------------------------

CCEC1. Reflexiona, promueve y valora críticamente el patrimonio cultural y artístico de cualquier época, contrastando sus singularidades y partiendo de su propia identidad, para defender la libertad de expresión, la igualdad y el enriquecimiento inherente a la diversidad.
CCEC2. Investiga las especificidades e intencionalidades de diversas manifestaciones artísticas y culturales del patrimonio, mediante una postura de recepción activa y deleite, diferenciando y analizando los distintos contextos, medios y soportes en que se materializan, así como los lenguajes y elementos técnicos y estéticos que las

caracterizan.
CCEC3.1. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones con creatividad y espíritu crítico, realizando con rigor sus propias producciones culturales y artísticas, para participar de forma activa en la promoción de los derechos humanos y los procesos de socialización y de construcción de la identidad personal que se derivan de la práctica artística.
CCEC3.2. Descubre la autoexpresión, a través de la interacción corporal y la experimentación con diferentes herramientas y lenguajes artísticos, enfrentándose a situaciones creativas con una actitud empática y colaborativa, y con autoestima, iniciativa e imaginación.
CCEC4.1. Selecciona e integra con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para diseñar y producir proyectos artísticos y culturales sostenibles, analizando las oportunidades de desarrollo personal, social y laboral que ofrecen sirviéndose de la interpretación, la ejecución, la improvisación o la composición.
CCEC4.2. Planifica, adapta y organiza sus conocimientos, destrezas y actitudes para responder con creatividad y eficacia a los desempeños derivados de una producción cultural o artística, individual o colectiva, utilizando diversos lenguajes, códigos, técnicas, herramientas y recursos plásticos, visuales, audiovisuales, musicales, corporales o escénicos, valorando tanto el proceso como el producto final y comprendiendo las oportunidades personales, sociales, inclusivas y económicas que ofrecen.

<b>Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.</b>
<b>Descriptorios operativos:</b>
STEM1. Selecciona y utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones propias de la modalidad elegida y emplea estrategias variadas para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.
STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y limitaciones de los métodos empleados.
STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y evaluando el producto obtenido de acuerdo a los objetivos propuestos, la sostenibilidad y el impacto transformador en la sociedad.
STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos.) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida para compartir y construir nuevos conocimientos.
STEM5. Planea y emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física y mental, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, practicando el consumo responsable, aplicando principios de ética y seguridad para crear valor y transformar su entorno de forma sostenible adquiriendo compromisos como ciudadano en el ámbito local y global.

**10. Competencias específicas:**

Denominación
BGCA.1.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.
BGCA.1.2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales de forma autónoma.
BGCA.1.3. Diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de las diversas metodologías científicas, teniendo en cuenta los recursos disponibles de forma realista y buscando vías de colaboración, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.
BGCA.1.4. Buscar y utilizar estrategias en la resolución de problemas, analizando críticamente las soluciones y respuestas halladas y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para dar explicación a fenómenos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.
BGCA.1.5. Diseñar, promover y ejecutar iniciativas relacionadas con la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, para fomentar estilos de vida sostenibles y saludables.
BGCA.1.6. Analizar los elementos del registro geológico utilizando fundamentos científicos, para relacionarlos con los grandes eventos ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra y con la magnitud temporal en que se desarrollaron.

**11. Criterios de evaluación:**

<p><b>Competencia específica: BGCA.1.1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</b></p>
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p>
<p>BGCA.1.1.1. Analizar críticamente conceptos y procesos relacionados con los saberes de la materia, interpretando información en diferentes formatos: modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas.</p>
<p>BGCA.1.1.2. Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia o con trabajos científicos, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados: modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas y símbolos, entre otros, y herramientas digitales.</p>
<p>BGCA.1.1.3. Argumentar sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, defendiendo una postura de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.</p>
<p><b>Competencia específica: BGCA.1.2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales de forma autónoma.</b></p>
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p>
<p>BGCA.1.2.1. Plantear y resolver cuestiones relacionadas con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes adecuadas y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.</p>
<p>BGCA.1.2.2. Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los saberes de la materia, utilizando fuentes fiables y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.</p>
<p>BGCA.1.2.3. Argumentar sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos propios en Andalucía.</p>
<p><b>Competencia específica: BGCA.1.3. Diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de las diversas metodologías científicas, teniendo en cuenta los recursos disponibles de forma realista y buscando vías de colaboración, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</b></p>
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p>
<p>BGCA.1.3.1. Plantear preguntas, realizar predicciones y formular hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas, utilizando métodos científicos y que intenten explicar fenómenos biológicos, geológicos o ambientales.</p>
<p>BGCA.1.3.2. Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos, geológicos y ambientales y seleccionar los instrumentos necesarios de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada, minimizando los sesgos en la medida de lo posible.</p>
<p>BGCA.1.3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos y cualitativos sobre fenómenos biológicos, geológicos y ambientales, seleccionando y utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.</p>
<p>BGCA.1.3.4. Interpretar y analizar resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y reconociendo su alcance y limitaciones y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorando la imposibilidad de hacerlo.</p>
<p>BGCA.1.3.5. Establecer colaboraciones dentro y fuera del centro educativo en las distintas fases del proyecto científico para trabajar con mayor eficiencia, utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.</p>
<p><b>Competencia específica: BGCA.1.4. Buscar y utilizar estrategias en la resolución de problemas, analizando críticamente las soluciones y respuestas halladas y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para dar explicación a fenómenos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</b></p>
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p>
<p>BGCA.1.4.1. Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos, geológicos o ambientales, utilizando recursos variados como conocimientos propios, datos e información recabados, razonamiento lógico, pensamiento computacional o herramientas digitales.</p>
<p>BGCA.1.4.2. Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos, geológicos o ambientales y modificar los procedimientos utilizados o las conclusiones obtenidas, si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o recabados con posterioridad.</p>



**Competencia específica: BGCA.1.5. Diseñar, promover y ejecutar iniciativas relacionadas con la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, para fomentar estilos de vida sostenibles y saludables.**

**Criterios de evaluación:**

BGCA.1.5.1. Analizar las causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas de los principales problemas medioambientales desde una perspectiva individual, local y global, concibiéndolos como grandes retos de la humanidad y basándose en datos científicos y en los saberes de la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales.

BGCA.1.5.2. Proponer y poner en práctica hábitos e iniciativas sostenibles y saludables a nivel local en Andalucía y argumentar sobre sus efectos positivos y la urgencia de adoptarlos basándose en los saberes de la materia.

**Competencia específica: BGCA.1.6. Analizar los elementos del registro geológico utilizando fundamentos científicos, para relacionarlos con los grandes eventos ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra y con la magnitud temporal en que se desarrollaron.**

**Criterios de evaluación:**

BGCA.1.6.1. Relacionar los grandes eventos de la historia terrestre con determinados elementos del registro geológico y con los sucesos que ocurren en la actualidad, utilizando los principios geológicos básicos y el razonamiento lógico.

BGCA.1.6.2. Resolver problemas de datación analizando elementos del registro geológico y fósil y aplicando métodos de datación.

**12. Sáberes básicos:**

**A. Proyecto científico.**

**1. El método científico. Planteamiento de hipótesis, preguntas, problemas y conjeturas que puedan resolverse utilizando el método científico. Actitudes en el trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas.**

1. El método científico. Planteamiento de hipótesis, preguntas, problemas y conjeturas que puedan resolverse utilizando el método científico. Actitudes en el trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas.

**2. Estrategias para la búsqueda de información.**

1. Desarrollo de estrategias para la búsqueda de información, colaboración, comunicación e interacción con instituciones científicas a través de herramientas digitales, formatos de presentación de procesos resultados e ideas: diapositivas, gráficos, videos, pósteres, informes y otros.

2. Reconocimiento e identificación de fuentes fiables de información: búsqueda, reconocimiento y utilización.

**3. Experiencias científicas de laboratorio o de campo.**

1. Desarrollo de experiencias científicas de laboratorio o de campo: elaboración del diseño, planificación y realización de las mismas.

2. Desarrollo de destrezas para el contraste de hipótesis y controles experimentales.

**4. Métodos de análisis de resultados científicos. Aplicación de métodos de análisis de resultados en los que se incluya la organización, representación y herramientas estadísticas: gráficos y casualidad. Análisis básicos de regresión y correlación.**

1. Métodos de análisis de resultados científicos. Aplicación de métodos de análisis de resultados en los que se incluya la organización, representación y herramientas estadísticas: gráficos y casualidad. Análisis básicos de regresión y correlación.

**5. Comunicación científica. Desarrollo de estrategias de comunicación científica: vocabulario científico, formatos (informes vídeos, modelos, gráficos y otros) y herramientas digitales. Redacción de informes y artículos científicos.**

1. Comunicación científica. Desarrollo de estrategias de comunicación científica: vocabulario científico, formatos (informes vídeos, modelos, gráficos y otros) y herramientas digitales. Redacción de informes y artículos científicos.

**6. La importancia de la labor científica.**

1. Comunicación científica. Desarrollo de estrategias de comunicación científica: vocabulario científico, formatos (informes vídeos, modelos, gráficos y otros) y herramientas digitales. Redacción de informes y artículos científicos.

2. Valoración del papel de la mujer en la ciencia.

3. Análisis de la evolución histórica del saber científico, entendiendo la ciencia como labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción.

**B. Ecología y sostenibilidad.**

**1. El medio ambiente como motor económico y social: importancia de la evaluación de impacto**



<b>ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos. La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health (una sola salud).</b>
1. Comprensión de la definición de medio ambiente.
2. Reflexión sobre el medio ambiente como motor económico y social.
3. Valoración de la importancia del desarrollo sostenible. La dehesa como modelo de desarrollo sostenible.
<b>2. La sostenibilidad.</b>
1. Reconocimiento de las actividades cotidianas sostenibles utilizando diferentes usos de indicadores de sostenibilidad, estilos de vida compatibles y coherentes con un modelo de desarrollo sostenible.
2. Reflexión sobre el concepto de huella ecológica.
3. Investigación sobre las principales iniciativas locales y globales encaminadas a la implantación de un modelo sostenible.
4. El problema de los residuos. Los compuestos xenobióticos: los plásticos y sus efectos sobre la naturaleza y sobre la salud humana y de otros seres vivos. La prevención y gestión adecuada de los residuos.
<b>3. La dinámica de los ecosistemas. Resolución de problemas sobre la dinámica de los ecosistemas: los flujos de energía, los ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo y azufre) interdependencias y las relaciones tróficas.</b>
1. La dinámica de los ecosistemas. Resolución de problemas sobre la dinámica de los ecosistemas: los flujos de energía, los ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo y azufre) interdependencias y las relaciones tróficas.
<b>4. El cambio climático.</b>
1. Análisis sobre las consecuencias del cambio climático y sus repercusiones con el ciclo del carbono, sobre la salud, la economía, la ecología y la sociedad. Estrategias y herramientas para afrontarlo: mitigación y adaptación.
2. La pérdida de biodiversidad: causas y consecuencias ambientales y sociales. Parques nacionales de Andalucía: Doñana, Sierra Nevada y Sierra de las Nieves.
<b>C. Historia de la Tierra y la vida.</b>
<b>1. El tiempo geológico.</b>
1. Reflexión sobre el tiempo geológico: magnitud, escala y métodos de datación. Los eones, las eras y los periodos geológicos: ubicación de los acontecimientos geológicos y biológicos importantes. Tabla del tiempo geológico.
2. Resolución de problemas de datación absoluta y relativa. Métodos de datación directos e indirectos. Radioisótopos.
<b>2. La historia de la Tierra.</b>
1. Análisis de los principales acontecimientos geológicos a lo largo de la historia de la Tierra. Orogenias. Unidades geológicas de Andalucía.
2. Análisis de los principales cambios en los grandes grupos de seres vivos y justificación desde la perspectiva evolutiva. Los fósiles. Extinciones masivas y sus causas naturales. Evidencias y pruebas del proceso evolutivo. Darwinismo y neodarwinismo: la teoría sintética de la evolución. Evolución y biodiversidad.
3. Comparación de los principales grupos taxonómicos de acuerdo a sus características fundamentales. Características y clasificación de seres vivos (bacterias, arqueas, protoctistas, hongos, plantas, animales). Sistemas de clasificación de los seres vivos. Concepto de especie. Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos.
<b>3. Métodos para el estudio del registro geológico.</b>
1. Desarrollo de métodos y principios para el estudio del registro geológico. Estudio de cortes geológicos sencillos.
2. Resolución de problemas de reconstrucción de la historia geológica de una zona.
<b>D. La dinámica y composición terrestre.</b>
<b>1. La Atmósfera e hidrosfera. Análisis de la estructura, dinámica y funciones de la atmósfera y la hidrosfera.</b>
1. La Atmósfera e hidrosfera. Análisis de la estructura, dinámica y funciones de la atmósfera y la hidrosfera.
<b>2. La geosfera. Análisis de la estructura, composición y dinámica de la geosfera a la luz de la teoría de la tectónica de placas. Métodos de estudio directos e indirectos.</b>
1. La geosfera. Análisis de la estructura, composición y dinámica de la geosfera a la luz de la teoría de la tectónica de placas. Métodos de estudio directos e indirectos.
<b>3. Los procesos geológicos internos y externos.</b>
1. Relación entre los procesos geológicos internos, el relieve y la tectónica de placas. Tipos de bordes, relieves, actividad sísmica y volcánica y rocas resultantes en cada uno de ellos.
2. Reflexión sobre los procesos geológicos externos, sus agentes causales y sus consecuencias sobre el relieve. Formas principales de modelado del relieve y geomorfología. La edafogénesis: factores y procesos formadores del suelo. La edafodiversidad e importancia de su conservación.

3. Identificación de los riesgos naturales y su relación con los procesos geológicos y las actividades humanas.
4. Análisis de las estrategias de prevención, prevención y corrección de riesgos naturales.
<b>4. Las rocas y los minerales.</b>
1. Análisis de la clasificación de las rocas según su origen y composición a través del estudio y comprensión del ciclo geológico.
2. Utilización de diferentes técnicas de clasificación e identificación de minerales y rocas del entorno.
3. Análisis de la importancia de los minerales y las rocas y de sus usos cotidianos. Su explotación y uso responsable. La importancia de la conservación del patrimonio geológico.
4. Reconocimiento de los principales minerales y rocas de Andalucía y valoración de la importancia de los geoparques andaluces.
<b>E. Fisiología e histología animal.</b>
<b>1. La función de nutrición. Descripción comparada de la función de nutrición, su importancia biológica y estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.</b>
1. La función de nutrición. Descripción comparada de la función de nutrición, su importancia biológica y estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.
<b>2. La función de relación.</b>
1. Descripción de la función de relación, su fisiología y funcionamiento de los sistemas de coordinación (nervioso y endocrino).
2. Análisis fisiológico y funcional de los receptores sensoriales, y de los órganos efectores.
<b>3. La función de reproducción.</b>
1. Descripción comparada de la función de reproducción y la valoración de su importancia biológica con la biodiversidad andaluza.
2. Relación de las distintas estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.
<b>F. Fisiología e histología vegetal.</b>
<b>1. La función de nutrición.</b>
1. Descripción de la función de nutrición, análisis del balance general del proceso de la fotosíntesis y el reconocimiento de su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.
2. Identificación de la composición y formación de la savia bruta y elaborada y de sus mecanismos de transporte.
<b>2. La función de relación. Descripción de la función de relación y estudio del tipo de respuestas de los vegetales a estímulos e influencia de las fitohormonas (auxinas, citoquininas, etileno, etc.) sobre estas.</b>
1. La función de relación. Descripción de la función de relación y estudio del tipo de respuestas de los vegetales a estímulos e influencia de las fitohormonas (auxinas, citoquininas, etileno, etc.) sobre estas.
<b>3. La función de reproducción.</b>
1. Análisis de la reproducción sexual y asexual desde el punto de vista evolutivo mediante el estudio de los ciclos biológicos.
2. Comparación de los distintos tipos de reproducción asexual.
3. Identificación de procesos implicados en la reproducción sexual (polinización, fecundación, dispersión de la semilla y el fruto) y su relación con el ecosistema.
<b>4. Las adaptaciones de los vegetales al medio.</b>
1. Descripción de los tipos de adaptaciones y su relación entre las adaptaciones de determinadas especies y el ecosistema en el que se desarrollan.
2. Identificación de las principales adaptaciones en los ecosistemas andaluces y valoración de la biodiversidad de los mismos.
<b>G. Los microorganismos y formas acelulares.</b>
<b>1. Concepto de microorganismo. Reconocimiento del concepto de microorganismo. Diferenciación entre microorganismos con organización celular y formas acelulares.</b>
1. Concepto de microorganismo. Reconocimiento del concepto de microorganismo. Diferenciación entre microorganismos con organización celular y formas acelulares.
<b>2. Las eubacterias y las arqueobacterias. Identificación de las diferencias entre las eubacterias y arqueobacterias.</b>
1. Las eubacterias y las arqueobacterias. Identificación de las diferencias entre las eubacterias y arqueobacterias.
<b>3. El metabolismo bacteriano.</b>
1. Comprensión del desarrollo del metabolismo bacteriano.

2. Comprensión de simbiosis y ciclos biogeoquímicos y la valoración de su importancia ecológica.
<b>4. Los microorganismos como agentes causales de enfermedades infecciosas.</b>
1. Estrategias de comprensión de zoonosis y epidemias.
2. Reconocimiento de organismos patógenos más frecuentes con las enfermedades que originan.
<b>5. El cultivo de microorganismos. Descripción de técnicas de esterilización y cultivo.</b>
1. El cultivo de microorganismos. Descripción de técnicas de esterilización y cultivo.
<b>6. Mecanismos de transferencia genética horizontal en bacterias.</b>
1. Comprensión de la transferencia genética horizontal en bacterias.
2. Reconocimiento, análisis y concienciación del problema de la resistencia a antibióticos.
<b>7. Las formas acelulares (virus, viroides y priones). Identificación de características, mecanismos de infección e importancia biológica, así como adopción de hábitos saludables.</b>
1. Las formas acelulares (virus, viroides y priones). Identificación de características, mecanismos de infección e importancia biológica, así como adopción de hábitos saludables.

**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3.1	CCEC3.2	CCEC4.1	CCEC4.2	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CP5AA1.1	CP5AA1.2	CP5AA2	CP5AA3.1	CP5AA3.2	CP5AA4	CP5AA5	CP1	CP2	CP3													
BGCA.1.1																																																			
BGCA.1.2																																																			
BGCA.1.3																																																			
BGCA.1.4																																																			
BGCA.1.5																																																			
BGCA.1.6																																																			

Leyenda competencias clave	
Código	Descripción
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CP5AA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.

Ref.Doc.: InfProDidLomLoe\_2023

Cód.Centro: 04001151

Fecha Generación: 14/11/2023 19:57:14

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

## BIOLOGÍA

### BACHILLERATO

2023/2024

---

#### ASPECTOS GENERALES

---

1. Contextualización y relación con el Plan de centro
2. Marco legal
3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:
4. Objetivos de la materia
5. Principios Pedagógicos
6. Evaluación y calificación del alumnado

#### CONCRECIÓN ANUAL

---

2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología)

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA BIOLOGÍA BACHILLERATO 2023/2024

## ASPECTOS GENERALES

### 1. Contextualización y relación con el Plan de centro (Planes y programas, tipo de alumnado y centro):

El IIES Celia Viñas está situado en pleno centro de la localidad de Almería, en la calle Javier Sanz que da acceso a la entrada principal y la Avenida Federico García Lorca, junto al encauzamiento de la antigua rambla de Almería, que constituye el segundo acceso al recinto. El Instituto de Segunda Enseñanza de Almería comenzó a funcionar en el curso 1845-46, como consecuencia del Real Decreto de 17 de noviembre de 1844. A lo largo de sus más de 150 años ha cambiado de nombre y de lugar.

En 1976, por acuerdo del Claustro de Profesorado, se convierte en instituto mixto, pasando a denominarse Instituto de Bachillerato Celia Viñas. Desde el curso 98-99, por disposición de la Junta de Andalucía de unificar los nombres de los centros de enseñanza públicos, se denomina Instituto de Enseñanza Secundaria Celia Viñas. Se encuentra dividido en cuatro plantas: planta sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

El centro imparte: secundaria, bachillerato, bachillerato internacional. Bachillerato de adultos, ESPA y ciclos de grado medio y superior de la rama de informática

El profesorado del Celia Viñas cuenta a su favor con una serie de rasgos que han contribuido y pueden seguir contribuyendo a la buena marcha del centro. Entre ellos destaca su profesionalidad y dedicación, que en la mayoría de los casos supera la veintena de años de docencia.

El alumnado de centro que integran los primeros de la ESO proceden de cuatro colegios públicos: Mar Mediterráneo, Rafael Alberti, Inés Relañó y Giner de los Ríos.

El resto que procede de los otros colegios no presenta problemas de adaptación ni integración. Durante estos años se ha observado el aumento de niños y niñas que están acogidos a alguna forma de protección social.

En el caso del Bachillerato, junto a nuestros alumnos y alumnas procedentes de 4º de la ESO se incorpora todos los años un contingente apreciable procedente de los pueblos próximos a la capital y del resto de la enseñanza concertada en su tramo no subvencionado por la administración pública.

Otro de los pilares básicos de nuestro instituto lo constituyen las familias es la disposición que la gran mayoría de ellas han mostrado a colaborar con nuestra labor, entendiendo que son sus hijos e hijas los destinatarios últimos del esfuerzo conjunto. Sin dicha colaboración los esfuerzos del profesorado serían inútiles. Tan sólo en algunos casos aislados se puede poner de manifiesto algún desinterés que corresponde a algunos casos muy puntuales de familias a las que hay que dedicar especial atención

### 2. Marco legal:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

### 3. Organización del Departamento de coordinación didáctica:

Durante el presente curso 23/24 el departamento está integrado por los siguientes miembros: María Dolores Gámez Ortiz, Isabel Pérez Martínez, Jorge Miguel Currás Pérez, Salvador Prieto Pérez.

La distribución de materias para el presentes curso es:

¿ María Dolores Gámez Ortiz: Biología NM. 2º BI, Biología NM 1º BI, CTMA 2º BI, Biología y Geología 3º ESO 3º C, Tutoría 3º ESO

¿ Isabel Pérez Martínez: Biología y Geología bilingüe 1º ESO, Biología y Geología 4º ESO



¿ Jorge Miguel Currás: Biología y Geología 3º ESO, Cultura científica 4º ESO, Biología y Geología y Ciencias Ambientales 1º Bach, Biología 2º Bachillerato (Nocturno).

¿ Salvador Prieto Pérez: Biología NS 2º BI, Biología NS 1º BI, Biología 2º Bachillerato, Jefatura de departamento

#### 4. Objetivos de la etapa:

Conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 103/2023, de 9 de mayo, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal, afectivo-sexual y social que les permita actuar de forma respetuosa, responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever, detectar y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales, así como las posibles situaciones de violencia.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades de mujeres y hombres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes, así como el reconocimiento y enseñanza del papel de las mujeres en la historia e impulsar la igualdad real y la no discriminación por razón de nacimiento, sexo, origen racial o étnico, discapacidad, edad, enfermedad, religión o creencias, orientación sexual o identidad de género o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana, profundizando en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura, conociendo y apreciando la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social, valorando y reconociendo los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, tales como el flamenco y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente, conociendo y apreciando el medio físico y natural de Andalucía.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Afianzar los hábitos de actividades físico-deportivas para favorecer el bienestar físico y mental, así como medio de desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la movilidad segura y saludable.
- ñ) Fomentar una actitud responsable y comprometida en la lucha contra el cambio climático y en la defensa del desarrollo sostenible.

#### 5. Principios Pedagógicos:

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Decreto 103/2023, de 9 de mayo las recomendaciones de metodología didáctica para el Bachillerato son las siguientes:

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, el currículo de la etapa de Bachillerato responderá a los siguientes principios:

- a) La intervención educativa buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten al alumnado una adecuada adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil competencial al término de segundo curso de la etapa.
- b) Desde las distintas materias de la etapa se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la

información y la comunicación.

c) Se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida, y como elemento central e integrado en el aprendizaje de las distintas disciplinas.

d) Las programaciones didácticas de todas las materias incluirán actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística, incluyendo actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, la prácticas de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.

e) En la organización de los estudios de la etapa se prestará especial atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo. A estos efectos se establecerán las alternativas organizativas y metodológicas de este alumnado. Para ello, se potenciará el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado, presente o no necesidades específicas de apoyo educativo.

f) El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, su historia, sus paisajes, su folklore, las distintas variedades de la modalidad lingüística andaluza, la diversidad de sus manifestaciones artísticas como el flamenco, la música, la literatura o la pintura, entre ellas; tanto tradicionales como actuales, así como las contribuciones de sus mujeres y hombres a la construcción del acervo cultural andaluz, formarán parte, del desarrollo del currículo.

g) Atendiendo a lo recogido en el Capítulo I del Título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.

h) Con objeto de fomentar la integración de las competencias, se promoverá el aprendizaje por proyectos, centros de interés, o estudios de casos, en los términos recogidos en el Proyecto educativo de cada centro, la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la capacidad para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo, la capacidad para aplicar los métodos de investigación apropiados y la responsabilidad, así como el emprendimiento. i) Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación, adecuados a las distintas materias, fomentando el enfoque interdisciplinar del aprendizaje por competencias con la realización por parte del alumnado de trabajos de investigación y de actividades integradas.

## 6. Evaluación y calificación del alumnado:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12 de la Orden de 30 de mayo de 2023, en cuanto al carácter y los referentes de la evaluación, ¿la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva, según las distintas materias del currículo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Tomará como referentes los criterios de evaluación de las diferentes materias, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas.

Igualmente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Orden de 30 de mayo de 2023, ¿el profesorado llevará a cabo la evaluación, preferentemente, a través de la observación continuada de la evolución del proceso de aprendizaje, en relación con los criterios de evaluación y el grado de desarrollo de las competencias específicas de cada materia. Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como cuestionarios, formularios, presentaciones, exposiciones orales, edición de documentos, pruebas, escalas de observación, rúbricas o portfolios, entre otros, coherentes con los criterios de evaluación y con las características específicas del alumnado garantizando así que la evaluación responde al principio de atención a la diversidad y a las diferencias individuales. Se fomentarán los procesos de coevaluación, evaluación entre iguales, así como la autoevaluación del alumnado, potenciando la capacidad del mismo para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada.¿

## CONCRECIÓN ANUAL

### Biología - 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología)

#### 1. Evaluación inicial:

La evaluación inicial será competencial, para ello se usará principalmente la observación diaria, así como otras herramientas: pruebas escritas, visualización del expediente académico del alumno, observación directa en clase, ficha inicial de datos, etc.. Los resultados de esta evaluación no figurarán como calificación en los documentos oficiales de evaluación.

Tras la realización del proceso de evaluación inicial realizado, en lo que respecta al desarrollo de las competencias clave que más relación tienen con nuestra área, no hemos detectado dificultades, siendo el nivel competencial de los alumnos aceptable, y por tanto podrán alcanzar los criterios de evaluación reflejados en esta programación

#### 2. Principios Pedagógicos:

La etapa de Bachillerato responde a los siguientes principios:

- Se buscará desarrollar y asentar progresivamente las bases que faciliten al alumnado una adecuada adquisición de las competencias clave que le permitan la continuidad de sus estudios.
- Se favorecerá la integración y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Se trabajarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, el funcionamiento del medio físico y natural y la repercusión que sobre el mismo tienen las actividades humanas, el agotamiento de los recursos naturales, la superpoblación, la contaminación o el calentamiento de la Tierra, todo ello con objeto de fomentar la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno medioambiental como elemento determinante de la calidad de vida, y como elemento central e integrado en el aprendizaje de las distintas disciplinas.
- La programación didáctica incluirá actividades y tareas para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística, incluyendo actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, las prácticas de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.
- Se prestará especial atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, a estos efectos se establecerán las alternativas organizativas y metodológicas de este alumnado. Para ello, se potenciará el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) para garantizar una efectiva educación inclusiva, permitiendo el acceso al currículo a todo el alumnado, presente o no necesidades específicas de apoyo educativo.
- El patrimonio cultural y natural de nuestra comunidad, formarán parte, del desarrollo del currículo.
- Se favorecerá la resolución pacífica de conflictos y modelos de convivencia basados en la diversidad, la tolerancia y el respeto a la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres.
- Se promoverá el aprendizaje por proyectos, centros de interés, estudios de casos, la resolución colaborativa de problemas, reforzando la autoestima, la autonomía, la capacidad para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo, la capacidad para aplicar los métodos de investigación apropiados y la responsabilidad, así como el emprendimiento.
- Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación, adecuados a las distintas materias, fomentando el enfoque interdisciplinar del aprendizaje por competencias con la realización por parte del alumnado de trabajos de investigación y de actividades integradas.

#### 3. Aspectos metodológicos para la construcción de situaciones de aprendizaje:

La metodología será activa y participativa, partirá de los intereses y la motivación del alumnado, estará orientada al desarrollo de situaciones de aprendizaje que posibiliten el autodescubrimiento, la creación de productos finales interesantes y motivadores para el alumnado.

La adquisición de las competencias específicas de cada materia de nuestra área se verá favorecida por el desarrollo de una metodología que reconozca a los alumnos y las alumnas como agentes de su propio aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje:

- son una herramienta eficaz para integrar los elementos curriculares de las distintas materias mediante tareas y actividades significativas y relevantes para resolver problemas de manera creativa y cooperativa, reforzando la autoestima, la autonomía, la reflexión y la responsabilidad.
- deben partir de experiencias previas, estar contextualizadas y respetar el desarrollo integral del alumnado en todas sus dimensiones, teniendo en cuenta sus potencialidades, intereses y necesidades.
- deben plantear un reto o problema de cierta complejidad, cuya resolución implique el uso de forma integrada de los saberes básicos, a partir de la realización de distintas tareas y actividades que favorezcan distintos tipos de agrupamientos, desde el trabajo individual al trabajo en grupos.

- deben estar bien contextualizadas y ser respetuosas con las experiencias del alumnado y sus diferentes formas de comprender la realidad.
- deben favorecer que el alumnado transfiera los aprendizajes adquiridos a la resolución de un problema de su vida cotidiana.
- deben favorecer el desarrollo progresivo de un enfoque crítico y reflexivo y debe tratar aspectos relacionados con el interés común, la sostenibilidad, el respeto a la diferencia, la convivencia, etc.
- deben respetar los principios del Diseño universal de aprendizaje (DUA).
- pretenden contribuir a implantar una metodología cooperativa, con nuevos enfoques, interdisciplinariedad, proyectos, etc.

Para diseñar una situación de aprendizaje plantearemos un reto o problema de cierta complejidad (en función de la edad y el desarrollo del alumnado), cuya resolución creativa implique la movilización de manera integrada de los conocimientos básicos a partir de la realización de distintas tareas y actividades. Estos retos deben estar bien contextualizados y basados en experiencias significativas, en escenarios concretos y en los que la interacción con los demás sea algo esencial.

Fases a seguir para el diseño de situaciones de aprendizaje:

1. Localizar un centro de interés: Pensar un tema que esté relacionado con la vida de nuestro alumnado y que sea motivador para este.
2. Justificación de la propuesta: Explicar los motivos que nos han llevado a diseñar la situación de aprendizaje concreta, apoyándonos en los objetivos de etapa y en los principios generales y pedagógicos.
3. Descripción del producto final, reto o tarea que se pretende desarrollar: Explicar lo que pretendemos hacer en nuestra situación de aprendizaje, detallando el contexto, los medios, herramientas necesarias, etc.
4. Concreción curricular: Relacionar la situación de aprendizaje que diseñamos con los distintos elementos del currículo: las competencias específicas, los criterios de evaluación, los saberes básicos, etc.
5. Secuenciación didáctica: Indicaremos las tareas y actividades que vamos a plantear para nuestra situación de aprendizaje, incluyendo los escenarios, los recursos, los agrupamientos y también los procesos cognitivos necesarios.
6. Medidas de atención a la diversidad y a las diferencias individuales: Se incluirán las medidas, tanto generales como específicas, que se piensan aplicar para favorecer la inclusión y la aplicación de los principios del DUA.
7. Evaluación de los resultados y del proceso: Para la evaluación se deberán incluir los criterios de evaluación concretos de las diferentes materias, vinculados con las competencias específicas que se van a trabajar en la situación de aprendizaje. También se deben proponer instrumentos de evaluación y las rúbricas para su evaluación. Y no se debe olvidar incluir indicadores para la evaluación de la práctica docente.

#### **4. Materiales y recursos:**

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como material recomendado

Biología y Geología 2º Bachillerato. Proyecto Revuelta Editorial SM

En cuanto a los materiales y recursos con los que cuenta el Departamento, los agrupamos en:

Laboratorio de Ciencias

Sin duda uno de los mejores instrumentos de que disponemos, pues nos permite llevar a la práctica diversas experiencias que ayudan a la comprensión del alumnado. Pero aprovecho para dejar constancia de que el número de alumnos que tenemos en nuestras clases no nos permite apenas hacer uso del mismo. Para trabajar en laboratorio, y poder atender y llevar a cabo de forma adecuada las prácticas es aconsejable un número máximo de 15 alumnos por profesor.

En el laboratorio tenemos variados materiales para trabajar con el alumnado:

Microscopios, lupas binoculares

Sensores de medida

Preparaciones citológicas e histológicas

Colecciones de rocas, minerales y fósiles

Colección de cuerpos cristalográficos

Guías de campo, claves dicotómicas

Recursos audiovisuales:

¿ Plataforma Moodle donde dispone los alumnos de los materiales digitalizados y materiales multimedia, listado de diferentes actividades.

¿ Plataforma Classroom dado que se establece una interacción real y efectiva entre alumnado y profesorado, además de que nos ofrece un paquete de herramientas GSuite muy extenso (Meet, formularios de Google, etc.) En ella, además de proponer la base de contenidos de la materia y la propuesta de la mayoría de los ejercicios que se realizarán en cada tema, tendremos un punto de encuentro para actividades motivadoras: foros de debate, ejercicios interactivos ¿

Usaremos también la pantalla digital, el cañón proyector, para la visualización de los trabajos (diapositivas pptx), documentales, películas, ordenadores y todos aquellos recursos de los que dispone el centro. Biblioteca y Departamento.

Estas instalaciones de las que se hace uso también cuentan con ordenador y material de consulta: revistas científicas, revistas divulgativas de ciencia, libros para lectura complementaria, para consulta;

## 5. Evaluación: criterios de calificación y herramientas:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas

Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.

### Herramientas de evaluación

Se emplearán instrumentos de evaluación variados, diversos, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva del todo el alumnado y que las condiciones del proceso de evaluación se adapten al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

- Para superar esos criterios se realizarán actividades, tareas, exámenes escritos, orales, trabajos individuales y colectivos, proyectos...

- Serán de especial importancia llevar a cabo situaciones de aprendizaje, al menos una por trimestre y que serán diseñadas por cada docente.

- Para aprobar el alumnado tiene que obtener un 5 en la media aritmética de las de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica.

- Para la presentación de actividades, tareas, trabajos se utilizará el cuaderno de clase, correo corporativo y MOODLE en ocasiones.

## 6. Actividades complementarias y extraescolares:

Las actividades complementarias son importantes en las ciencias naturales, pues ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

- Participación en la Semana de la Ciencia organizada por la UAL (1º y 2º de Bachillerato)

- EXPOSICIONES: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

## 7. Atención a la diversidad y a las diferencias individuales:

### 7.1. Medidas generales:

### 7.2. Medidas especiales:

## 8. Situaciones de aprendizaje:



**9. Descriptores operativos:**

<p><b>Competencia clave: Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.</b></p> <p><b>Descriptores operativos:</b></p> <p>STEM1. Selecciona y utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones propias de la modalidad elegida y emplea estrategias variadas para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.</p> <p>STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y limitaciones de los métodos empleados.</p> <p>STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y evaluando el producto obtenido de acuerdo a los objetivos propuestos, la sostenibilidad y el impacto transformador en la sociedad.</p> <p>STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos.) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida para compartir y construir nuevos conocimientos.</p> <p>STEM5. Planea y emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física y mental, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, practicando el consumo responsable, aplicando principios de ética y seguridad para crear valor y transformar su entorno de forma sostenible adquiriendo compromisos como ciudadano en el ámbito local y global.</p>
<p><b>Competencia clave: Competencia personal, social y de aprender a aprender.</b></p> <p><b>Descriptores operativos:</b></p> <p>CPSAA1.1. Fortalece el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de objetivos de forma autónoma para hacer eficaz su aprendizaje.</p> <p>CPSAA1.2. Desarrolla una personalidad autónoma, gestionando constructivamente los cambios, la participación social y su propia actividad para dirigir su vida.</p> <p>CPSAA2. Adopta de forma autónoma un estilo de vida sostenible y atiende al bienestar físico y mental propio y de los demás, buscando y ofreciendo apoyo en la sociedad para construir un mundo más saludable.</p> <p>CPSAA3.1. Muestra sensibilidad hacia las emociones y experiencias de los demás, siendo consciente de la influencia que ejerce el grupo en las personas, para consolidar una personalidad empática e independiente y desarrollar su inteligencia.</p> <p>CPSAA3.2. Distribuye en un grupo las tareas, recursos y responsabilidades de manera ecuánime, según sus objetivos, favoreciendo un enfoque sistémico para contribuir a la consecución de objetivos compartidos.</p> <p>CPSAA4. Compara, analiza, evalúa y sintetiza datos, información e ideas de los medios de comunicación, para obtener conclusiones lógicas de forma autónoma, valorando la fiabilidad de las fuentes.</p> <p>CPSAA5. Planifica a largo plazo evaluando los propósitos y los procesos de la construcción del conocimiento, relacionando los diferentes campos del mismo para desarrollar procesos autorregulados de aprendizaje que le permitan transmitir ese conocimiento, proponer ideas creativas y resolver problemas con autonomía.</p>
<p><b>Competencia clave: Competencia digital.</b></p> <p><b>Descriptores operativos:</b></p> <p>CD1. Realiza búsquedas avanzadas comprendiendo cómo funcionan los motores de búsqueda en internet aplicando criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y organizando el almacenamiento de la información de manera adecuada y segura para referenciarla y reutilizarla posteriormente.</p> <p>CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.</p> <p>CD3. Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y servicios en línea y los incorpora en su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir información, gestionando de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerciendo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.</p> <p>CD4. Evalúa riesgos y aplica medidas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos</p>



personales, la salud y el medioambiente y hace un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.

CD5. Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles para dar respuesta a necesidades concretas, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

**Competencia clave: Competencia emprendedora.**

**Descriptorios operativos:**

CE1. Evalúa necesidades y oportunidades y afronta retos, con sentido crítico y ético, evaluando su sostenibilidad y comprobando, a partir de conocimientos técnicos específicos, el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar y ejecutar ideas y soluciones innovadoras dirigidas a distintos contextos, tanto locales como globales, en el ámbito personal, social y académico con proyección profesional emprendedora.

CE2. Evalúa y reflexiona sobre las fortalezas y debilidades propias y las de los demás, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, interioriza los conocimientos económicos y financieros específicos y los transfiere a contextos locales y globales, aplicando estrategias y destrezas que agilicen el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios, que lleven a la acción una experiencia o iniciativa emprendedora de valor.

CE3. Lleva a cabo el proceso de creación de ideas y soluciones innovadoras y toma decisiones, con sentido crítico y ético, aplicando conocimientos técnicos específicos y estrategias ágiles de planificación y gestión de proyectos, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para elaborar un prototipo final de valor para los demás, considerando tanto la experiencia de éxito como de fracaso, una oportunidad para aprender.

**Competencia clave: Competencia en comunicación lingüística.**

**Descriptorios operativos:**

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los distintos ámbitos, con especial énfasis en los textos académicos y de los medios de comunicación, para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla de manera clara y rigurosa adoptando un punto de vista creativo y crítico a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras relevantes de la literatura poniéndolas en relación con su contexto sociohistórico de producción, con la tradición literaria anterior y posterior y examinando la huella de su legado en la actualidad, para construir y compartir su propia interpretación argumentada de las obras, crear y recrear obras de intención literaria y conformar progresivamente un mapa cultural.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando y rechazando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

**Competencia clave: Competencia plurilingüe.**

**Descriptorios operativos:**

CP1. Utiliza con fluidez, adecuación y aceptable corrección una o más lenguas, además de la lengua familiar o de las lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas con espontaneidad y autonomía en diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.

CP2. A partir de sus experiencias, desarrolla estrategias que le permitan ampliar y enriquecer de forma sistemática su repertorio lingüístico individual con el fin de comunicarse de manera eficaz.

CP3. Conoce y valora críticamente la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal y anteponiendo la comprensión mutua como característica central de la comunicación, para fomentar la cohesión social.

**Competencia clave: Competencia en conciencia y expresión culturales.**

**Descriptorios operativos:**

CCEC1. Reflexiona, promueve y valora críticamente el patrimonio cultural y artístico de cualquier época,

contrastando sus singularidades y partiendo de su propia identidad, para defender la libertad de expresión, la igualdad y el enriquecimiento inherente a la diversidad.

CCEC2. Investiga las especificidades e intencionalidades de diversas manifestaciones artísticas y culturales del patrimonio, mediante una postura de recepción activa y deleite, diferenciando y analizando los distintos contextos, medios y soportes en que se materializan, así como los lenguajes y elementos técnicos y estéticos que las caracterizan.

CCEC3.1. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones con creatividad y espíritu crítico, realizando con rigor sus propias producciones culturales y artísticas, para participar de forma activa en la promoción de los derechos humanos y los procesos de socialización y de construcción de la identidad personal que se derivan de la práctica artística.

CCEC3.2. Descubre la autoexpresión, a través de la interacción corporal y la experimentación con diferentes herramientas y lenguajes artísticos, enfrentándose a situaciones creativas con una actitud empática y colaborativa, y con autoestima, iniciativa e imaginación.

CCEC4.1. Selecciona e integra con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para diseñar y producir proyectos artísticos y culturales sostenibles, analizando las oportunidades de desarrollo personal, social y laboral que ofrecen sirviéndose de la interpretación, la ejecución, la improvisación o la composición.

CCEC4.2. Planifica, adapta y organiza sus conocimientos, destrezas y actitudes para responder con creatividad y eficacia a los desempeños derivados de una producción cultural o artística, individual o colectiva, utilizando diversos lenguajes, códigos, técnicas, herramientas y recursos plásticos, visuales, audiovisuales, musicales, corporales o escénicos, valorando tanto el proceso como el producto final y comprendiendo las oportunidades personales, sociales, inclusivas y económicas que ofrecen.

#### **Competencia clave: Competencia ciudadana.**

##### **Descriptorios operativos:**

CC1. Analiza hechos, normas e ideas relativas a la dimensión social, histórica, cívica y moral de su propia identidad, para contribuir a la consolidación de su madurez personal y social, adquirir una conciencia ciudadana y responsable, desarrollar la autonomía y el espíritu crítico, y establecer una interacción pacífica y respetuosa con los demás y con el entorno.

CC2. Reconoce, analiza y aplica en diversos contextos, de forma crítica y consecuente, los principios, ideales y valores relativos al proceso de integración europea, la Constitución Española, los derechos humanos, y la historia y el patrimonio cultural propios, a la vez que participa en todo tipo de actividades grupales con una actitud fundamentada en los principios y procedimientos democráticos, el compromiso ético con la igualdad, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Adopta un juicio propio y argumentado ante problemas éticos y filosóficos fundamentales y de actualidad, afrontando con actitud dialogante la pluralidad de valores, creencias e ideas, rechazando todo tipo de discriminación y violencia, y promoviendo activamente la igualdad y corresponsabilidad efectiva entre mujeres y hombres.

CC4. Analiza las relaciones de interdependencia y ecoddependencia entre nuestras formas de vida y el entorno, realizando un análisis crítico de la huella ecológica de las acciones humanas, y demostrando un compromiso ético y ecosocialmente responsable con actividades y hábitos que conduzcan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la lucha contra el cambio climático.

**10. Competencias específicas:**

Denominación
BIO.2.1. Interpretar y transmitir información y datos a partir de trabajos científicos y argumentar sobre estos con precisión, utilizando diferentes formatos para analizar conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas.
BIO.2.2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma y crear contenidos relacionados con las ciencias biológicas.
BIO.2.3. Analizar trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias biológicas, comprobando con sentido crítico su veracidad o si han seguido los pasos de los métodos científicos, para evaluar la fiabilidad de sus conclusiones.
BIO.2.4. Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para explicar fenómenos relacionados con las ciencias biológicas.
BIO.2.5. Analizar críticamente determinadas acciones relacionadas con la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de la Biología molecular, para argumentar acerca de la importancia de adoptar estilos de vida sostenibles y saludables.
BIO.2.6. Analizar la función de las principales biomoléculas, bioelementos y sus estructuras e interacciones bioquímicas, argumentando sobre su importancia en los organismos vivos para explicar las características macroscópicas de estos a partir de las moleculares.

**11. Criterios de evaluación:**

**Competencia específica: BIO.2.1. Interpretar y transmitir información y datos a partir de trabajos científicos y argumentar sobre estos con precisión, utilizando diferentes formatos para analizar conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.1.1. Analizar críticamente conceptos y procesos biológicos, seleccionando e interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas u otros).

BIO.2.1.2. Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos o contenidos digitales, entre otros) y respondiendo de manera fundamentada y precisa a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.

BIO.2.1.3. Argumentar sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, considerando los puntos fuertes y débiles de diferentes posturas de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.

**Competencia específica: BIO.2.2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma y crear contenidos relacionados con las ciencias biológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.2.1. Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos relacionados con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes de forma adecuada; seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.

BIO.2.2.2. Contrastar y justificar la veracidad de información relacionada con la materia, utilizando fuentes fiables, aportando datos y adoptando una actitud crítica y escéptica ante informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas o bulos.

**Competencia específica: BIO.2.3. Analizar trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias biológicas, comprobando con sentido crítico su veracidad o si han seguido los pasos de los métodos científicos, para evaluar la fiabilidad de sus conclusiones.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.3.1. Evaluar la fiabilidad de las conclusiones de un trabajo de investigación o divulgación científica relacionado con los saberes de la materia de acuerdo a la interpretación de los resultados obtenidos.

BIO.2.3.2. Argumentar, utilizando ejemplos concretos, sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución influida por el contexto político y social y por los recursos económicos propios de Andalucía.

**Competencia específica: BIO.2.4. Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para explicar fenómenos relacionados con las ciencias biológicas.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.4.1. Explicar fenómenos biológicos, a través del planteamiento y resolución de problemas, buscando y utilizando las estrategias y recursos adecuados.

BIO.2.4.2. Analizar críticamente la solución a un problema utilizando los saberes de la materia de Biología y reformular los procedimientos utilizados o conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o encontrados con posterioridad.

**Competencia específica: BIO.2.5. Analizar críticamente determinadas acciones relacionadas con la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de la Biología molecular, para argumentar acerca de la importancia de adoptar estilos de vida sostenibles y saludables.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.5.1. Argumentar sobre la importancia de adoptar estilos de vida saludables, propios y de los miembros de la comunidad educativa, y compatibles con el desarrollo sostenible, basándose en los principios de la Biología molecular y relacionándolos con los procesos macroscópicos, proponiendo medidas para el cambio positivo hacia un modo de vida más saludable y sostenible.

**Competencia específica: BIO.2.6. Analizar la función de las principales biomoléculas, bioelementos y sus estructuras e interacciones bioquímicas, argumentando sobre su importancia en los organismos vivos para explicar las características macroscópicas de estos a partir de las moleculares.**

**Criterios de evaluación:**

BIO.2.6.1. Explicar las características y procesos vitales de los seres vivos mediante el análisis de sus

biomoléculas, de las interacciones bioquímicas entre ellas y de sus reacciones metabólicas.

BIO.2.6.2.Aplicar metodologías analíticas en el laboratorio utilizando los materiales adecuados con precisión.

**12. Sáberes básicos:**

<b>A. Las biomoléculas.</b>
<b>1. Las biomoléculas orgánicas e inorgánicas.</b>
1. Reconocimiento de las características generales y diferencias entre las biomoléculas orgánicas e inorgánicas. Comprensión de los enlaces químicos y su importancia biológica.
2. Elaboración de modelos y representaciones que faciliten la identificación de los principales grupos funcionales y la comprensión de la naturaleza de los componentes moleculares de la célula, tanto orgánicos como inorgánicos.
<b>2. Las moléculas y los iones inorgánicos: agua y sales minerales.</b>
1. Desarrollar destrezas que relacionen las características químicas y funciones biológicas del agua y las sales minerales.
<b>3. Las moléculas orgánicas: Glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos.</b>
1. Comprensión de las características químicas, isomerías, enlaces y funciones de los monosacáridos (pentosas, hexosas en sus formas lineales y cíclicas, isomerías, enlaces y funciones), disacáridos y polisacáridos con mayor relevancia biológica.
2. Diferenciación de los lípidos saponificables y no saponificables: comprensión de sus características químicas, tipos, diferencias y funciones biológicas.
3. Identificación de las proteínas: comprensión de sus características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.
4. Reconocimiento de los ácidos nucleicos: diferenciación de tipos, características químicas, estructura y función biológica.
5. Aplicación de metodología práctica en laboratorio para identificar las distintas moléculas orgánicas.
<b>4. Las vitaminas y sales.</b>
1. Comprensión de su función biológica como cofactores enzimáticos.
2. La relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud. Estilos de vida saludables. Estrategias de comprensión para valorar la importancia de su incorporación en la dieta, poniendo en valor las características de la dieta mediterránea.
<b>B. Genética molecular.</b>
<b>1. El ADN.</b>
1. Comprensión del concepto de ADN y su modelo estructural. Comprensión de concepto de gen.
2. Desarrollo de experiencias en laboratorio.
<b>2. Los genomas procariota y eucariota.</b>
1. Identificación de los genomas procariota y eucariota.
2. Comprensión de las características generales y diferencias entre ellos.
<b>3. Mecanismo de replicación del ADN.</b>
1. Reconocimiento de las etapas de la replicación.
2. Manejo de las diferencias entre el modelo eucariota y el modelo procariota.
<b>4. El ARN.</b>
1. Reconocimiento de tipos y funciones.
<b>5. La expresión génica.</b>
1. La expresión génica: reconocimiento modelo procariota y modelo eucariota.
2. El código genético: reconocimiento de sus características y resolución de problemas.
3. Regulación de la expresión génica: reconocimiento de su importancia en la diferenciación celular.
<b>6. Las mutaciones.</b>
1. Reconocimiento del concepto de mutación.
2. Comprensión de su relación con la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad.
3. Valoración de la biodiversidad en Andalucía.
<b>C. Biología celular.</b>
<b>1. La teoría celular.</b>
1. Identificación de la teoría celular.
2. Desarrollo de destrezas para analizar sus implicaciones biológicas.
<b>2. La microscopía óptica y electrónica.</b>

1. Diferenciación entre microscopía óptica y electrónica.
2. Desarrollo de estrategias de análisis de imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.
<b>3. La membrana plasmática.</b>
1. La membrana plasmática: identificación de la ultraestructura y propiedades.
2. El proceso osmótico: desarrollo de estrategias de análisis de su repercusión sobre la célula eucariota animal, vegetal y procariota.
3. El transporte a través de la membrana plasmática: identificación de mecanismos (difusión simple y facilitada, transporte activo, endocitosis y exocitosis) y tipos de moléculas transportadas con cada uno de ellos.
<b>4. Los orgánulos celulares eucariotas y procariotas.</b>
1. Reconocimiento de estructura y función básica de los orgánulos celulares eucariotas y procariotas.
2. Identificación de modelos de organización en eucariotas y procariotas. Células animales y vegetales.
<b>5. El ciclo celular. Identificación de fases y mecanismos de regulación.</b>
1. El ciclo celular. Identificación de fases y mecanismos de regulación.
<b>6. La mitosis y la meiosis.</b>
1. Identificación y reconocimiento de fases y función biológica.
2. Necesidad biológica de la meiosis en reproducción sexual.
3. Valoración de la importancia de la meiosis en la evolución de los seres vivos.
4. Desarrollo de experiencias de laboratorio para identificación de fases de mitosis y meiosis en células.
<b>7. El cáncer.</b>
1. Comprensión de la relación con las mutaciones y la alteración del ciclo celular.
2. Identificación de los avances biomédicos frente al cáncer en Andalucía.
3. Sensibilización frente a medidas a tomar para la prevención del cáncer. Correlación entre el cáncer y determinados hábitos perjudiciales. La importancia de los estilos de vida saludables.
<b>D. Metabolismo.</b>
<b>1. Concepto de metabolismo.</b>
1. Comprensión de conceptos de anabolismo y catabolismo: Identificación de las diferencias.
2. Estrategias de interpretación de reacciones metabólicas: metabolismo aeróbico y anaeróbico.
3. Desarrollo de destrezas para el cálculo comparativo de sus rendimientos energéticos.
4. Reconocimiento de procesos de regulación del metabolismo.
<b>2. Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica.</b>
1. Reconocimiento de procesos implicados en la respiración celular anaeróbica (glucólisis y fermentación).
2. Reconocimiento de procesos implicados en la respiración celular aeróbica ( $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa).
<b>3. Principales rutas de anabolismo heterótrofo y autótrofo.</b>
1. Principales rutas de anabolismo heterótrofo: síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos.
2. Principales rutas de anabolismo autótrofo: fotosíntesis y quimiosíntesis.
3. Reconocimiento de su importancia biológica.
<b>4. Aplicaciones industriales del proceso de fermentación. Valoración de las fermentaciones en numerosos procesos industriales, reconociendo sus aplicaciones en Andalucía y su relación con la mejora de la sostenibilidad.</b>
1. Aplicaciones industriales del proceso de fermentación. Valoración de las fermentaciones en numerosos procesos industriales, reconociendo sus aplicaciones en Andalucía y su relación con la mejora de la sostenibilidad.
<b>E. Ingeniería genética y biotecnología.</b>
<b>1. Técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones.</b>
1. Reconocimiento e identificación de técnicas de ingeniería genética: PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-CAS9, etc.
2. Reproducción de modelos de técnicas de ingeniería genética.
3. Valoración de la importancia de estas técnicas para el avance en biomedicina.
<b>2. Importancia de la biotecnología.</b>
1. Reconocimiento y comprobación de la importancia de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc.



2. Valoración del papel destacado de los microorganismos en aplicaciones biotecnológicas, obtención de productos farmacéuticos, en medicina y en mejora del medio ambiente.

3. Reconocimiento y valoración del desarrollo de la biotecnología en Andalucía.

## **F. Inmunología.**

### **1. La Inmunidad.**

1. Análisis del concepto de inmunidad.

2. Identificación de las barreras externas y su importancia al dificultar la entrada de patógenos.

3. Diferenciación entre inmunidad innata y específica.

### **2. Inmunidad específica.**

1. Comparación entre los mecanismos de acción de inmunidad humoral y celular y la identificación de las células responsables.

2. Análisis de la estructura de los anticuerpos e identificación de los tipos de mecanismos de reacción antígeno-anticuerpo.

### **3. Inmunidad natural y artificial o adquirida.**

1. Comparación de los mecanismos de acción de inmunidad artificial y natural, pasiva y activa.

2. Comprensión de los conceptos de vacunas y sueros.

### **4. Enfermedades y patologías del sistema inmunitario.**

1. Análisis de las fases de las enfermedades infecciosas.

2. Identificación de las causas de las principales patologías del sistema inmunitario: relevancia clínica de las mismas.

3. Reflexión de la importancia de investigación en inmunología para la mejora de la salud de las personas y la situación de esta investigación en Andalucía.

**13. Vinculación de las competencias específicas con las competencias clave:**

	CC1	CC2	CC3	CC4	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CE1	CE2	CE3	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CCEC1	CCEC2	CCEC3.1	CCEC3.2	CCEC4.1	CCEC4.2	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CPSAA1.1	CPSAA1.2	CPSAA2	CPSAA3.1	CPSAA3.2	CPSAA4	CPSAA5	CP1	CP2	CP3				
BIO.2.1																																										
BIO.2.2																																										
BIO.2.3																																										
BIO.2.4																																										
BIO.2.5																																										
BIO.2.6																																										

Leyenda competencias clave	
Código	Descripción
CC	Competencia ciudadana.
CD	Competencia digital.
CE	Competencia emprendedora.
CCL	Competencia en comunicación lingüística.
CCEC	Competencia en conciencia y expresión culturales.
STEM	Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
CPSAA	Competencia personal, social y de aprender a aprender.
CP	Competencia plurilingüe.



**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA 23/24**  
Biología Nivel Medio

## Índice

- Introducción
- Normativa
- Objetivos
- Contenidos
  - Esquema de bloques
  - Contenidos por temas
  - Secuenciación de contenidos
  - Actividades Prácticas
    - Plan de trabajos práctico
    - Proyecto Científico colectivo
    - Investigación científica
- Metodología
- Materiales y recursos didácticos
- Evaluación: Criterios de evaluación, procedimientos e instrumentos
  - Evaluación del Programa de Bachillerato Internacional.
  - Evaluación del bachillerato
    - Instrumentos de evaluación sumativa
    - Instrumentos evaluación formativa
    - Criterios de calificación
    - Procedimiento de evaluación. Información al alumnado. Situaciones especiales
    - Criterios de evaluación
- Referencia al uso de las TIC
- Materiales curriculares
- Actividades extraescolares

Anexo I. Criterios de evaluación por temas

Anexo II. Criterios de evaluación interna:

## INTRODUCCIÓN

El Programa de Diploma de Bachillerato Internacional (BI, en adelante) pretende formar alumnos/as solidarios que sean capaces de realizar una aportación personal para crear un mundo en paz y mejor a través del desarrollo de capacidades que son imprescindibles en la sociedad global que vivimos. El BI es un programa educativo riguroso y equilibrado destinado a jóvenes que constituye una excelente preparación para la universidad y la vida adulta.

Está concebido para desarrollar las habilidades académicas básicas que requerirán sus estudios universitarios, y desarrollar las habilidades prácticas y los valores para una vida plena y fructífera. La educación preuniversitaria debe dotar a los alumnos de los conocimientos y habilidades específicos con el nivel de profundidad necesario para sus futuros estudios universitarios y su vida profesional.

La asignatura Biología Nivel NM pertenece al Grupo 4, Ciencias Experimentales. En el curso de Biología del Programa del Diploma se pretende que los alumnos adquieran un cuerpo de conocimientos limitado y, al mismo tiempo, desarrollen una comprensión general amplia sobre los principios de la asignatura. Hay cuatro conceptos biológicos básicos que sirven para unificar los distintos contenidos del curso: Estructura y función, Universalidad frente a diversidad, Equilibrio dentro de los sistemas, Evolución,

También la “naturaleza de las ciencias” es un tema dominante en los cursos de. Mediante el estudio de la Biología, la Física o la Química, los alumnos deberán tomar conciencia de la forma en que los científicos trabajan y se comunican entre ellos. Si bien el método científico puede adoptar muy diversas formas, es el enfoque práctico, mediante trabajos experimentales, lo que caracteriza a estas asignaturas.

## NORMATIVA

La normativa que emplearemos para la elaboración de esta programación son:

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

- Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

- Proyecto Educativo de Centro, este recoge los criterios generales para la elaboración de las programaciones didácticas a partir del análisis del contexto del centro y de su adecuación a las características socioeconómicas, culturales y curriculares del alumnado.

- Guía de Biología Bachillerato internacional (2023), Guía de Biología, Ginebra. Organización del Bachillerato Internacional

## OBJETIVOS

A través de la Biología los alumnos van a conocer la forma de trabajar de los científicos y cómo se comunican entre ellos, siendo el enfoque práctico mediante el trabajo experimental lo que caracteriza esta materia.

Se pretende que los alumnos alcancen los siguiente **objetivos generales** :

1. Desarrollar una comprensión conceptual que permita establecer conexiones entre distintas áreas de la asignatura y con otras asignaturas de Ciencias del PD
2. Adquirir y aplicar un conjunto de conocimientos, métodos, herramientas y técnicas que caracterizan a la ciencia
3. Desarrollar la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar la información y las afirmaciones científicas
4. Desarrollar la capacidad de abordar situaciones desconocidas con creatividad y resiliencia
5. Diseñar y crear modelos de soluciones a problemas locales y globales en un contexto científico
6. Aprender a apreciar las posibilidades y limitaciones de la ciencia
7. Desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías en un contexto científico
8. Desarrollar la capacidad de comunicarse y colaborar de manera eficaz
9. Tomar conciencia sobre el impacto ético, ambiental, económico, cultural y social de la ciencia

El propósito de todos los cursos de Ciencias Experimentales del Programa del Diploma en la asignatura de Biología los alumnos alcanzarán los siguientes **objetivos específicos**:

1. Demostrar conocimiento de:
  - a. Terminología, hechos y conceptos
  - b. Habilidades, técnicas y metodologías
2. Comprender y aplicar conocimientos de:
  - a. Terminología y conceptos
  - b. Habilidades, técnicas y metodologías
3. Analizar, evaluar y sintetizar:
  - a. Procedimientos experimentales
  - b. Datos primarios y secundarios
  - c. Tendencias, patrones y predicciones
4. Demostrar la aplicación de las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas

## CONTENIDOS

El programa de estudios de Biología comprende cuatro áreas temáticas, cada una de ellas constituida por dos conceptos. Cada área temática constituye una lente a través de la cual se puede contemplar el contenido del programa de estudios.

Área temática A: Unidad y diversidad

Área temática B: Forma y función

**Área temática C:** Interacción e interdependencia

**Área temática D:** Continuidad y cambio

El programa de estudios está dispuesto siguiendo cuatro niveles de organización biológica, los cuales también sirven como enfoques conceptuales.

**Nivel 1:** Moléculas



**Nivel 2:** Células

**Nivel 3:** Organismos

**Nivel 4:** Ecosistemas

Área temática	Nivel de organización			
	1. Moléculas	2. Células	3. Organismos	4. Ecosistemas
<b>A</b> Unidad y diversidad	Si la ascendencia común ha hecho que los organismos vivos compartan muchas características, la evolución ha originado la rica biodiversidad de la vida en la Tierra.			
	<b>A1.1</b> Agua <b>A1.2</b> Ácidos nucleicos	<b>A2.1</b> Orígenes de las células (solo NS) <b>A2.2</b> Estructura celular <b>A2.3</b> Virus (solo NS)	<b>A3.1</b> Diversidad de organismos <b>A3.2</b> Clasificación y cladística (solo NS)	<b>A4.1</b> Evolución y especiación <b>A4.2</b> Conservación de la biodiversidad
<b>B</b> Forma y función	Las adaptaciones son formas que responden a la función. Estas adaptaciones persisten de generación en generación para aumentar las probabilidades de supervivencia.			
	<b>B1.1</b> Glúcidos y lípidos <b>B1.2</b> Proteínas	<b>B2.1</b> Membranas y transporte de membrana <b>B2.2</b> Orgánulos y compartimentación <b>B2.3</b> Especialización celular	<b>B3.1</b> Intercambio de gases <b>B3.2</b> Transporte <b>B3.3</b> Músculo y motilidad (solo NS)	<b>B4.1</b> Adaptación al medio ambiente <b>B4.2</b> Nichos ecológicos
<b>C</b> Interacción e interdependencia	Los sistemas se basan en las interacciones, en la interdependencia y en la integración de componentes. Los sistemas dan lugar a la aparición de nuevas propiedades en cada nivel de organización biológica.			
	<b>C1.1</b> Enzimas y metabolismo <b>C1.2</b> Respiración celular <b>C1.3</b> Fotosíntesis	<b>C2.1</b> Señalización química (solo NS) <b>C2.2</b> Señalización neuronal	<b>C3.1</b> Integración de sistemas del cuerpo <b>C3.2</b> Defensa contra la enfermedad	<b>C4.1</b> Poblaciones y comunidades <b>C4.2</b> Transferencias de energía y materia
<b>D</b> Continuidad y cambio	Los seres vivos disponen de mecanismos para mantener el equilibrio y provocar la transformación. El cambio ambiental es un factor que impulsa la evolución por selección natural.			
	<b>D1.1</b> Replicación del ADN <b>D1.2</b> Síntesis de proteínas <b>D1.3</b> Mutaciones y edición genética	<b>D2.1</b> División celular y nuclear <b>D2.2</b> Expresión génica (solo NS) <b>D2.3</b> Potencial hídrico	<b>D3.1</b> Reproducción <b>D3.2</b> Herencia <b>D3.3</b> Homeostasis	<b>D4.1</b> Selección natural <b>D4.2</b> Estabilidad y cambio <b>D4.3</b> Cambio climático

Esta hoja de ruta del programa la vamos a llevar a cabo mediante bloques temáticos

## ESQUEMA DE BLOQUES

1. **Biología molecular**
2. **Biología Celular**
3. **Fisiología Animal**
4. **Fisiología Vegetal**

5. **Evolución y Biodiversidad**
6. **Ecología**
7. **Metabolismo**
8. **Genética**

Contenidos por bloque temático

### **1. Biología molecular**

- A1.1 Agua
- A1.2 Ácidos nucleicos
- B1.1 Glúcidos y lípidos
- B1.2 Proteínas
- C1.1 Enzimas y metabolismo

### **2.- Biología Celular**

- A2.2 Estructura celular
- B2.1 Membranas y transporte de membrana
- B2.2 Orgánulos y compartimentación
- B2.3 Especialización celular

### **3.-Fisiología Animal**

- B3.1 Intercambio de gases
- B3.2 Transporte
- C2.2 Señalización neuronal
- D3.1 Reproducción
- C3.2 Defensa contra la enfermedad

### **HOMEOTASIS EQUILIBRIO**

- C3.1 Integración de sistemas del cuerpo
- D3.3 Homeostasis

### **4.- Fisiología Vegetal**

- B3.1 Intercambio de gases
- B3.2 Transporte
- D2.3 Potencial hídrico
- D3.1 Reproducción
- C3.1 Integración de sistemas del cuerpo

### **5.- Genética: Evolución y Biodiversidad**

- A4.1 Evolución y especiación
- D4.1 Selección natural
- A3.1 Diversidad de organismos
- A4.2 Conservación de la biodiversidad

### **6.- Ecología**

- B4.1 Adaptación al medio ambiente
- B4.2 Nichos ecológicos
- C4.1 Poblaciones y comunidades
- C4.2 Transferencias de energía y materia
- D4.2 Estabilidad y cambio

### **IMPACTOS HUMANOS**

- D4.2 Estabilidad y cambio
- D4.3 Cambio climático

## **7.- Metabolismo**

- C1.1 Enzimas y metabolismo
- C1.2 Respiración celular
- C1.3 Fotosíntesis
- D1.1 Replicación del ADN
- D1.2 Síntesis de proteínas

## **8.- Genética**

- D1.3 Mutaciones y edición genética
- D2.1 División celular y nuclear
- D2.2 Expresión génica
- D3.2 Herencia

## **SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN**

El curso tiene una duración de dos años académicos consecutivos. El 75% se dedican al estudio de los conceptos, modelos, teorías y técnicas de la Biología. El 25% restante está destinado a la realización de **actividades prácticas** y trabajos específicos, incluyendo un **proyecto** de carácter obligatorio en el que participa alumnado de diferentes asignaturas del Grupo 4 que les permita valorar las implicaciones ambientales, sociales y éticas de la ciencia. Este ejercicio es colaborativo e interdisciplinario, y ofrece una oportunidad para que los alumnos exploren soluciones científicas para cuestiones globales.

La asignatura tendrá una asignación de 7 horas lectivas, que se impartirán a lo largo de dos cursos académicos:

Curso Primero: 4 horas lectivas.

Curso Segundo: 3 horas lectivas.

Los contenidos a lo largo de estos dos cursos se distribuirán del siguiente modo:

### **Curso Primero:**

- Biología molecular**
- Biología Celular**
- Fisiología Animal**
- Ecología**

### **Curso Segundo:**

- Evolución y Biodiversidad**
- Fisiología Vegetal**
- Metabolismo**
- Genética**

Esta última opción podría variar en función de las características e intereses de los alumnos

**BIOLOGÍA NS BI.**  
**SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE CONTENIDOS**

<i>Trimestres, temas y subtemas</i>	<i>Sesiones parciales</i>	<i>Sesiones totales</i>
<b>Primer Curso</b>		
<b>Primer trimestre</b>		
<b>1. Biología molecular</b>	6	
A1.1 Agua		<b>26</b>
A1.2 Ácidos nucleicos	4	
B1.1 Glúcidos y lípidos	5	
B1.2 Proteínas	4	
C1.1 Enzimas y metabolismo	4	
<b>2.- Biología Celular</b>	4	
A2.2 Estructura celular	5	
B2.1 Membranas y transporte de membrana		
B2.2 Orgánulos y compartimentación		
B2.3 Especialización celular		<b>2</b>
A2.2 Estructura celular		<b>34</b>
B2.1 Membranas y transporte de membrana		
<b>Segundo trimestre</b>		
<b>3.-Fisiología Animal</b>		<b>19</b>
B3.1 Intercambio de gases /RESPIRATORIO)	3	
B3.2 Transporte ( S. CIRCULATORIO)	4	
B3.3 Músculo y motilidad (solo NS)	5	
C2.2 Señalización neuronal S . NERVIVOSO)	4	
D3.1 Reproducción	3	
C3.2 Defensa contra la enfermedad ( S. INMUNITARIO		<b>16</b>
C3.1 Integración de sistemas del cuerpo	4	
D3.3 Homeostasis	4	
	<b>4</b>	
Trabajos prácticos	<b>4</b>	
Herramientas matemáticas		<b>35</b>
<b>Tercer Trimestre</b>		
<b>6.- Ecología</b>		
B4.1 Adaptación al medio ambiente		
B4.2 Nichos ecológicos		<b>4</b>
C4.1 Poblaciones y comunidades		<b>16</b>
C4.2 Transferencias de energía y materia	3	
D4.2 Estabilidad y cambio	4	
D4.3 Cambio climático	5	
	4	
Trabajos prácticos		

Herramientas matemáticas		
		10
<i>Proyecto científico colectivo</i>		30

Segundo Curso		
Primer trimestre		
<b>5.- Génética: Evolución y Biodiversidad</b>		
A4.1 Evolución y especiación	3	23
D4.1 Selección natural	4	
A3.1 Diversidad de organismos	4	
A4.2 Conservación de la biodiversidad	4	
A3.2 Clasificación y cladística (solo NS)	4	
	4	
<b>4.- Fisiología Vegetal</b>		
B3.1 Intercambio de gases	2	
B3.2 Transporte	2	
D2.3 Potencial hídrico		
D3.1 Reproducción		10
C3.1 Integración de sistemas del cuerpo		37
Trabajos prácticos		
Herramientas matemáticas		
<b>7.- Metabolismo</b>		
C1.1 Enzimas y metabolismo	3	35
C1.2 Respiración celular	4	
C1.3 Fotosíntesis	4	
D1.1 Replicación del ADN	4	
D1.2 Síntesis de proteínas	4	
D2.2 Expresión génica (	4	
D3.2 Herencia	4	
	4	
	4	
Trabajos prácticos		
Herramientas matemáticas		
	2	
	2	
		39
Tercer trimestre		
		20
<b>Repaso exámenes BI</b>		
	4	
		10
		30

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

### Plan de trabajos prácticos.

El plan de trabajos prácticos es el programa práctico planificado por el profesor. Su propósito es resumir todas las actividades de investigación llevadas a cabo por el alumno. La gama de trabajos prácticos llevados a cabo refleja la amplitud y profundidad del programa de la asignatura en cada nivel. Se intenta incluir actividades de recojan todos los contenidos

Las horas lectivas recomendadas para el conjunto de los cursos del Programa del Diploma son 40 horas en el NM (sin incluir el tiempo de redacción del trabajo).

Serie de prácticas ( en negrita están señaladas las prescritas por BI ):

TEMA	Práctica
<b>HERRAMIENTAS MATEMATICAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• matemáticas generales. Cálculos aritméticos y algebraicos, medidas de posición central y de dispersión, notación científica, razones de cambio, cambios porcentuales, aplicar test estadísticos.</li><li>• Usar unidades, símbolos y valores numéricos: Utilizar Si de unidades, y expresar medidas con incertidumbre.</li><li>• Procesar incertidumbres: Comprender la importancia de la incertidumbre, expresarla en mediciones . Calcular rangos errores típicos y desviaciones. Aplicar coeficiente de determinación y correlación.</li><li>• Elaborar gráficos: Dibujar aproximadamente gráficos, con ejes rotulados pero no escalados, para describir tendencias de manera cualitativa.Elaborar e interpretar tablas, diagramas y gráficos para los datos brutos y procesados, incluidos gráficos circulares, logarítmicos, de barras, de dispersión, y de líneas y curvas, así como histogramas y diagramas de caja y bigotes.Dibujar gráficos lineales y no lineales que muestren la relación entre dos variables con escalas y ejes apropiados.Dibujar con precisión rectas o curvas de ajuste óptimo.Interpretar características de los gráficos, como la pendiente, los cambios de pendiente, los puntos de corte con los ejes, y los máximos y mínimos.Dibujar con precisión e interpretar barras de incertidumbre y de error.Extrapolar e interpolar gráficos</li></ul>
<b>TEMA 1 BIOLOGÍA CELULAR</b>	
Practica 1	Uso de un microscopio óptico para investigar la estructura de células y tejidos y realización de dibujos de las células. Calculo del número de aumentos de los dibujos y el tamaño real de las estructuras y ultraestructuras representadas en los dibujos o en micrografías
Practica 2.	Estimación de la osmolaridad en tejidos, con la inmersión de muestras en disoluciones hipotónicas e hipertónicas
<b>Tema 2. BIOLOGÍA MOLECULAR</b>	
Práctica	Separación de pigmentos fotosintéticos mediante el cromatógrafo



Practica 4	Investigación experimental de un factor que afecte la actividad de un enzima ( sobre la catalasa
<b>Tema 4: ECOLOGIA</b>	
Practica 5	Organización de un mesocosmos cerrado
<b>Tema 6. FISIOLÓGÍA HUMANA</b>	
Práctica 6	Control de la ventilación en seres humanos durante el reposo y tras un ejercicio suave y vigoroso

### Proyecto científico colectivo

Un proyecto interdisciplinario de Ciencias que representa un valioso reto para el alumnado del PD y el POP, al abordar problemas del mundo real que se pueden explorar mediante las ciencias. La naturaleza del reto debería permitir que integren los conocimientos fácticos, procedimentales y conceptuales adquiridos durante el estudio de sus disciplinas. Mediante la identificación e investigación de cuestiones complejas, los alumnos y alumnas pueden desarrollar una comprensión del modo en que los sistemas, mecanismos y procesos interrelacionados influyen en un problema.

Se desarrollará en distintas fases:

- a) Planificación: tendrá una duración de 2 horas. Su desarrollo incluirá una sesión de lluvia de ideas, en la que participará todo el alumnado, se discutirá el tema central, que podrá ser elegido por alumnos o profesores.
- b) Desarrollo: 6 horas. El alumnado investigará el tema en grupos interdisciplinares. Podrá realizarse tanto el centro como fuera de él (entornos naturales, instalaciones industriales....)
- c) Evaluación: 2 horas. Los alumnos compartirán con sus compañeros los resultados de la investigación o presentarán los resultados mediante paneles informativos o presentaciones informáticas

La realización de este proyecto tendrá lugar en el primer año. Se empezará la planificación a principios de curso. En función del tema elegido se fijará la fecha de las demás etapas, aunque la previsión inicial es realizar las fases de desarrollo y evaluación durante el 3º trimestre.

### Investigación científica

Consistirá en una investigación científica, de unas 10 horas de duración, que cubra un tema acorde con el nivel del programa de estudios, y representa el 20% de la nota final del alumno obtenida en la asignatura, siendo evaluada por el Profesor internamente y moderada externamente por el IB.

La investigación individual llevada a cabo deberá ser compleja y acorde con el nivel del programa de estudios. Además, deberá tener una pregunta de investigación dirigida hacia un fin determinado y su correspondiente fundamentación científica. Dicha investigación puede ser:

- Una investigación práctica tradicional de laboratorio.
- Utilizar una hoja de cálculo para análisis y creación de modelos.
- Extraer información de una base de datos y analizarla de manera gráfica.
- Realizar trabajos híbridos de hoja de cálculo o base de datos con una investigación práctica tradicional.
- Utilizar una simulación, siempre que sea interactiva y abierta.

## METODOLOGÍA

Dentro del PD se persigue como objetivo fundamental que el alumno “aprenda a aprender”. Para alcanzar este objetivo, que también es contemplado en el sistema educativo español, existen numerosas buenas prácticas docentes. Es importante elegir y hacer especial hincapié en aquellas que resulten más adecuadas según el contexto inicial del que se parte, introduciendo nuevas prácticas a medida que el alumnado las vaya demandando.

Señalaremos, en líneas generales, aquellas prácticas docentes que más contribuyen al objetivo perseguido:

- El aprendizaje debe basarse en cuestiones y contextos significativos, donde la voz del alumno sea tan importante como la del profesor. Este debe apoyar el aprendizaje de aquel mediante la utilización de instrumentos que le permitan alcanzar una comprensión más profunda y mejorar su desempeño.
- La utilización del debate es fundamental para estimular la mente del alumno e incitarlo a reflexionar. Deben utilizarse distintos enfoques y actividades, que realizadas individualmente, en grupo o por toda la clase favorezcan la adquisición del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB.
- Facilitar la curiosidad y capacidad de indagación del alumnado contribuye a que éste sea capaz de desarrollar habilidades y estrategias necesarias para adoptar una actitud de aprendizaje a lo largo de toda su vida.
- Desarrollar estrategias que permitan al alumno pensar por sí mismo y aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas complejos, aplicando estos conocimientos y habilidades de manera crítica y creativa llegando a la obtención de respuestas y conclusiones razonadas.
- Favorecer la autoestima y confianza en sí mismos partiendo del propio autoconocimiento. Es fundamental que el alumnado sea capaz de autoevaluar su desarrollo.
- Fomentar un entorno de aprendizaje que favorezca el desarrollo no sólo de las competencias cognitivas sino también de las competencias afectivas.
- Las tecnologías de la información y la comunicación constituirán una herramienta cotidiana en las actividades de enseñanza y aprendizaje como instrumento de trabajo para explorar, analizar e intercambiar información.

## EVALUACIÓN

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje debe abarcar:

- una evaluación sumativa, cuyo objetivo es determinar el nivel de logro del alumno, generalmente a final del curso. Mide el desempeño de los alumnos con respecto a los criterios de evaluación del Programa del Diploma, a fin de determinar sus niveles de logro.
- evaluación formativa: proporciona a profesores y alumnos información útil sobre el tipo de aprendizaje que se está produciendo y sobre los puntos fuertes y débiles de los alumnos,, lo que permite ayudarles a desarrollar su comprensión y aptitudes. Permite identificar correctamente los conocimientos, destrezas y grado de comprensión que deben desarrollar los alumnos, más que medir exactamente el nivel de logro de cada alumno. Esta evaluación permite hacer un seguimiento de la medida en que se alcanzan los objetivos generales y los objetivos de evaluación del curso. Permite identificar las capacidades y limitaciones de los alumnos. El objetivo es que el alumno “aprenda a aprender”, es decir que aprenda a juzgar mejor su propio desempeño y ayudarle a desarrollar estrategias para seguir progresando.

Debido a la doble titulación que el alumno puede conseguir la evaluación se efectuará según los criterios del Programa de Bachillerato Internacional y los establecidos en la normativa autonómica (LOMLOE) para bachillerato

- **Evaluación del Programa de Bachillerato Internacional.**

Esta evaluación se compone de dos elementos la evaluación externa y la evaluación interna. Expliquemos cada una de ellas.

Evaluación externa: corresponde a un 80% de la nota otorgada. Al final del segundo año de la materia de Biología NS el alumno realizará tres pruebas:

- Prueba 1. Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 36%.  
Prueba 1A: preguntas de opción múltiple  
Prueba 1B: preguntas basadas en datos (cuatro preguntas relacionadas con el programa de estudios que abordan todas las áreas temáticas)
- Prueba 2. Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 44%.  
Sección A: preguntas basadas en datos y preguntas de respuesta corta  
Sección B: preguntas de respuesta larga

Estas pruebas serán realizadas a partir de los distintos exámenes del Programa del Diploma. Serán orientativas para evaluar el nivel de logro del alumno en relación a los objetivos propuestos por el IB.

Evaluación interna: que representa el 20% de la evaluación final, consiste en un proyecto individual de investigación. Los trabajos de los alumnos los evalúa el profesor internamente y los modera el IB externamente.

El proyecto de investigación debe cubrir un tema que sea acorde con el nivel del programa de estudios. Debe ser un trabajo original del alumno. Los alumnos proponen el título o el tema y el profesor ayuda. Algunas posibles tipos de trabajos son:

- ✓ Una investigación práctica de laboratorio.
- ✓ Utilizar una hoja de cálculo para análisis y creación de modelos.
- ✓ Extraer información de una base de datos y analizarla de manera gráfica.
- ✓ Realizar trabajos híbridos de hoja de cálculo o base de datos con una investigación práctica tradicional.
- ✓ Utilizar una simulación, siempre que sea interactiva y abierta.

Los criterios de evaluación a aplicar son:

Diseño de la investigación	Análisis de datos	Conclusión	Evaluación	Total
6 (25%)	6 (25%)	6 (25%)	6 (25%)	24 100%

Los procedimientos de evaluación del Programa del Diploma evalúan hasta qué punto los alumnos han utilizado habilidades académicas avanzadas para alcanzar los objetivos de evaluación, que para este del curso son:

1. Demostrar conocimiento de:
  1. Terminología, hechos y conceptos
  2. Habilidades, técnicas y metodologías
2. Comprender y aplicar conocimientos de:

1. Terminología y conceptos
  2. Habilidades, técnicas y metodologías
  3. Analizar, evaluar y sintetizar:
    1. Procedimientos experimentales
    2. Datos primarios y secundarios
    3. Tendencias, patrones y predicciones
  4. Demostrar la aplicación de las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas
- **Evaluación del bachillerato**

#### **Instrumentos de evaluación sumativa.**

Se evalúan dos bloques:

- La **capacidad de conocimiento y comprensión** del alumno o alumna, que representa el 70% de la calificación de la materia.
- La **capacidad investigadora**, que supone el 30 % restante.

En cada bloque se aplicarán distintos instrumentos de evaluación que se presentan a continuación.

#### **Instrumentos de evaluación sumativa.**

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán serán

- a) **Conocimiento y comprensión (70%):** Nos demuestran el grado de conocimiento y comprensión del alumnado. En este apartado vamos a utilizar los siguientes instrumentos
  - **Pregunta escrita semanal:** Análisis de datos con respuesta corta y/o respuesta larga
  - **Actividades de cada subtema :** Se recogerán en un Cuaderno digital. El repertorio de actividades es individual y debe estar compartido únicamente con el profesor. Compartirlo con otras personas se considerará conducta impropia y se su calificación será 0. En este apartado se incluirán.
  - **Realización de test por tema.** Cuestionario de opción múltiple que el alumno dispondrá en la plataforma MOODLE
  - **Pruebas escritas por tema:** Test de opción múltiple. Análisis de datos con respuesta corta y/o respuesta larga, Se realizará una al final de cada tema
- b) La **capacidad investigadora: (30- 40 % ):** Nos informan sobre la capacidad investigadora del alumnado , en la vertiente de sus habilidades como aptitudes para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas
  - **Informes de los trabajos prácticos para evaluación interna.** Se procurará aplicar los mismos criterios que para la investigación individual, pero adaptados a la naturaleza del trabajo en cuestión.
  - **Actividades de tipo práctico :** Principalmente basadas en el uso de habilidades y aplicaciones para resolver problemas
  - **Proyecto del grupo 4.**
  - **Trabajo de investigación individual.**

## Criterios de calificación

Instrumentos de evaluación sumativa				
Conocimiento y comprensión (70%)			Capacidad investigadora (30 %)	
Pregunta escrita semanal	Actividades	Pruebas escritas por temas	Prácticas prescritas	Trabajos prácticos

## Instrumentos de evaluación formativa

Estos instrumentos tienen carácter formativo, no son utilizados para generar una calificación trimestral o final, pero sí se tienen en cuenta, con carácter general, para ajustarla y matizarla, pudiendo subir la puntuación (10%)

- Mantenimiento actualizado del Cuaderno digital
- Nivel de realización de cuestionarios, hasta obtener la máxima puntuación
- Participación en trabajos prácticos, monografías, ejercicios de clase.
- Participación en debates de clase sobre cuestiones relacionadas con teoría del conocimiento y ética
- Observación y participación del alumnado que ha estudiado previamente en casa

## Procedimiento de evaluación

1º CURSO: Se realizarán tres parciales. Dentro de cada parcial la materia será acumulativa. Cada parcial constará de dos control. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

2º CURSO . LA materia será acumulativa a lo largo de todo el curso. Cada trimestre se realizarán dos controles. . Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación

Las calificaciones trimestrales y finales se calculan estableciendo la media de todas las pruebas y trabajos obtenida desde el comienzo del curso hasta la fecha de la sesión de evaluación, de modo que engloba todo lo realizado hasta ese momento.

Durante el proceso de evaluación continua se generan calificaciones con decimales que es preciso gestionar puesto que forman parte igualmente del rendimiento del alumnado. El Departamento didáctico, al respecto, ha llegado a estos acuerdos:

En cada trimestre	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Redondeo al alza a partir de la 6ª décima	Redondeo al alza a partir de la 6ª décima	Redondeo al alza a partir de la 6ª décima

## Procedimientos que garantizan la objetividad de la evaluación

Las actividades de evaluación están diseñadas para apoyar y fomentar una enseñanza y aprendizaje de calidad en el aula.

Momento	Medida	Observaciones sobre su desarrollo

Comienzo de curso	Trabajo explícito en el aula de los criterios de calificación	Al comienzo de curso, dentro de la información inicial que se proporciona al alumnado sobre la materia (objetivos, contenidos fundamentales, actividades tipo más frecuentes, criterios de evaluación, competencias clave...), se encuentran los criterios de calificación. Estos criterios de calificación se trabajan en el aula con ejemplos y se recuerdan desde ese momento del curso en adelante cuando es preciso. De todo este trabajo existe una evidencia escrita en el cuaderno, en fotocopia, en la agenda, en un documento firmado por todo el alumnado del grupo-clase... Cada profesor/a elige un medio como más idóneo en función de las características del grupo.
Durante el curso	Corrección de actividades grupales e individuales	El alumnado recibe información sobre el grado en que sus actividades han sido realizadas correctamente y de los errores que ha cometido, así como de las razones que explican, en su caso, la calificación de las mismas.
Durante el curso	Trabajo educativo de las pruebas de rendimiento	El alumnado podrá analizar la corrección realizada a su examen y podrá igualmente conocer las respuestas correctas que se solicitaban, ya sea a modo de aclaración individual o como una actividad de grupo (donde se vuelven a realizar las actividades del examen como actividades de clase insistiendo en los errores más frecuentes y en los aspectos en los que es preciso centrar la atención para recuperar los errores y, en su caso, evitar que se vuelvan a producir en futuras pruebas).

Las garantías de objetividad del proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado aparecen reguladas actualmente en el artículo 16 de la Orden antes citada. En ella se cita que:

Las medidas que emplearemos desde esta asignatura en este nivel para garantizar la objetividad de la evaluación son los siguientes:

### **Mecanismos de información al alumnado y su familia sobre la evolución en el aprendizaje**

- MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE SU APRENDIZAJE. El alumnado recibe información continuada de su evolución en el aprendizaje a través de medios como los siguientes:
  - La corrección de las actividades en el aula.
  - La posibilidad de conocer sus calificaciones, especialmente las relativas al trabajo en clase, en los momentos que el profesorado considere más adecuados, con la intención de mejorar los resultados hasta ese momento conseguidos.
  - El análisis de la corrección de las pruebas escritas, antes mencionadas.
- MECANISMOS DE INFORMACIÓN A LA FAMILIA SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL APRENDIZAJE DE SUS HIJOS E HIJAS. Las familias reciben igualmente información sobre la evolución del aprendizaje de sus hijos e hijas a través de medios como los siguientes:



- Las anotaciones en el cuaderno o medio similar que la familia tenga oportunidad de revisar desde casa.
- La tutoría electrónica en la plataforma Séneca
- Y la información al Tutor/a para que éste/a la comunique a la familia.

### **Situaciones especiales relacionadas con la evaluación**

Las situaciones especiales que tendremos en consideración en la evaluación son, entre las posibles, las siguientes:

- ALUMNADO QUE, POR RAZONES DEBIDAMENTE JUSTIFICADAS, NO HA PODIDO REALIZAR UNA PRUEBA ESCRITA. En el caso de que un alumno/a no pueda asistir a una prueba escrita por un motivo debidamente justificado lo realizará en otro momento que estime oportuno el profesor/a y podrá consistir en la realización de actividades distintas a las que su grupo-clase realizó en dicha prueba, aunque los referentes curriculares serán idénticos.

Los motivos por los que una falta de asistencia a una prueba escrita son justificados son aquéllos que vienen acompañados de documentación como la siguiente: informes médicos, documento de petición de cita médica, informe de asistencia emitido por la entidad u organismo competente, justificante familiar, entre otros. Con respecto a este justificante familiar, el profesor/a podrá realizar un estudio exhaustivo del mismo en colaboración con el Tutor/a para conocer el historial de ausencias del alumno/a, el grado en que coinciden con las fechas de realización de exámenes y la gravedad del motivo (dado que puede relacionarse con una situación conocida desde la ficha tutorial y las entrevistas tutoriales previas).

- ALUMNADO QUE, DE FORMA INJUSTIFICADA, NO HA PODIDO REALIZAR UNA PRUEBA ESCRITA. En el caso de que un alumno/a no pueda asistir a una prueba escrita por un motivo injustificado la realizará dentro del examen trimestral y podrá consistir en la realización de actividades distintas a las que su grupo-clase realizó en dicha prueba, aunque los referentes curriculares serán idénticos.
- ALUMNADO QUE ES SORPRENDIDO FALSEANDO SU RENDIMIENTO EN UNA PRUEBA ESCRITA O COLABORE CON OTROS PARA EL MISMO FIN. El alumnado que sea sorprendido falseando su rendimiento en una prueba escrita dejará de realizarla y se calificará con un cero. Este hecho será considerado como una conducta perjudicial para la convivencia. De igual forma, el comportamiento del alumno/a que colabore en este alumnado tendrá la consideración de “conducta perjudicial para la convivencia”.
- ALUMNADO QUE, TRAS ANALIZAR SUS PRODUCCIONES Y PRUEBAS ESCRITAS, PRESENTA UN RENDIMIENTO NO COHERENTE CON SU TRAYECTORIA EN LA ASIGNATURA E IDÉNTICO AL DE OTROS COMPAÑEROS/AS. En estos casos, el alumnado tendrá una entrevista con el profesor/a para aclarar estos hechos y verificar la autenticidad. En caso de que no pueda demostrarla, será puntuado con la mínima calificación.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los procedimientos de evaluación del Programa del Diploma evalúan hasta qué punto los alumnos han utilizado habilidades académicas avanzadas para alcanzar los objetivos del curso, por ejemplo:

- la capacidad de análisis y presentación de la información
- la capacidad de evaluación y argumentación
- la capacidad de resolución de problemas de forma creativa.

Y también se evalúan habilidades básicas, a saber:

- retención de los conocimientos
- comprensión de conceptos clave
- aplicación de métodos estándar.

Además de las habilidades académicas, el sistema de evaluación del Programa del Diploma fomenta una actitud internacional y el desarrollo de habilidades interculturales, siempre que sea posible. Las calificaciones obtenidas por los alumnos se otorgan en función de su desempeño en relación con estándares establecidos, no con relación al rendimiento de los otros alumnos. Dichos estándares se reflejan en el Anexo de Enunciados de evaluación por temas y subtemas, al final de este documento

## UTILIZACIÓN DE LAS TIC.

El objetivo general 7 indica la necesidad de desarrollar competencias en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia. Estas TIC se utilizarán tanto en los trabajos prácticos de evaluación interna como si no.

Los alumnos utilizarán cada uno de los programas siguientes al menos una vez durante el curso:

1. Programa de registro de datos en un experimento: sensor de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> para la producción de estos gases en la fotosíntesis y respiración.
2. Programa de trazado de gráficas
3. hoja de cálculo para el procesamiento de los datos: Excel 2007 o Excel 2010
4. Base de datos: acudiremos a bases de datos publicadas en internet y de acceso público:
5. Programa de modelización y simulación con computador: se utilizarán alguno de los

Por tanto, se debe aprovechar al máximo la oportunidad que ofrecen las TIC para obtener, procesar y transmitir información. Resaltamos aquí algunas de sus ventajas:

- Realización de tareas de manera rápida, cómoda y eficiente.
- Acceso inmediato a gran cantidad de información.
- Realización de actividades interactivas.
- Desarrollo de la iniciativa y las capacidades del alumno.
- Aprendizaje a partir de los propios errores.
- Cooperación y trabajo en grupo.
- Alto grado de interdisciplinaridad.
- Flexibilidad horaria

## MATERIALES CURRICULARES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como material curricular de referencia:

- Azcue J. Mindorff D. ,y Allott A . Biología del programa del Diploma del BI Libro del alumno. Oxford University Press 2015. Impreso

Existirán otros recursos disponibles on line o en la biblioteca del centro o del Departamento de Biología y Geología, que podrán utilizarse en el curso son:

- Clegg, C. , Biología. Editorial Vicens Vives 2015. Impreso
- Walpole, B y otros (2011). Biology for the IB Diploma. Cambridge: Cambridge University Press.

Otros Recursos de apoyo al desarrollo del currículo:

Aula Virtual

Material bibliográfico perteneciente a otras editoriales

Artículos de prensa escrita.

Material del laboratorio de Biología y Geología

Pizarra digital interactiva

Modelos analógicos (Células de plastilina elaboradas por los alumnos/as, volcanes, modelos sobre deformaciones tectónicas)

Hombre clástico

Claves y guías de campo para identificar especies naturales

Instalaciones del propio centro escolar y el entorno que lo rodea

Los recursos derivados de las tecnologías de la información y la comunicación, como los medios audiovisuales – retroproyección, vídeo, DVD, cañón de proyección - y los informáticos – ordenadores, programas y páginas webs.

## **ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES**

Las actividades complementarias son importantes , ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

Participación en la “Semana de la Ciencia” organizada por la UAL (1º y 2º de Bachillerato)

Exposiciones: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Concurso fotográfico, entre el alumnado de ESO y Bachillerato, con motivo de la celebración del “Día del Medio Ambiente”, 5 de junio. Las fotografías se realizarán durante el desarrollo de las diversas excursiones previstas para este curso académico.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

**ANEXO I: ENUNCIADOS DE EVALUACIÓN POR TEMAS Y SUBTEMAS**

**A.1 Agua**

**A1.1.1 El agua como medio para la vida**

El alumnado debe saber que las primeras células se originaron en el agua y que el agua sigue siendo el medio en el que tienen lugar la mayoría de los procesos vitales.

#### **A1.1.2 Los enlaces de hidrógeno como consecuencia de los enlaces covalentes polares dentro de las moléculas de agua**

El alumnado debe comprender que la polaridad del enlace covalente dentro de las moléculas de agua se debe a que los electrones se comparten de forma desigual y que el enlace de hidrógeno originado por esta polaridad se produce entre moléculas de agua. Asimismo, debe ser capaz de representar dos o más moléculas de agua y los enlaces de hidrógeno entre ellas, con la notación mostrada a continuación para indicar la polaridad.

#### **A1.1.3 Cohesión de las moléculas de agua debida a los enlaces de hidrógeno y consecuencias para los organismos**

Se abordan el transporte de agua bajo tensión por el xilema y el uso de las superficies del agua como hábitats por el efecto conocido como tensión superficial.

#### **A1.1.4 Adhesión del agua a materiales que sean polares o estén cargados y efectos para los organismos**

Se abordan la acción capilar en el suelo y en las paredes celulares vegetales.

#### **A1.1.5 Propiedades disolventes del agua relacionadas con su función como medio para el metabolismo, y para el transporte en animales y plantas**

Se hace énfasis en que una gran variedad de moléculas hidrofílicas se disuelve en agua y en que la mayoría de las enzimas cataliza reacciones en una solución acuosa. El alumnado también debe comprender que las funciones de algunas moléculas en las células dependen de que estas sean hidrofóbicas e insolubles.

#### **A1.1.6 Propiedades físicas del agua y sus consecuencias para los animales en hábitats acuáticos**

Se abordan la flotabilidad, la viscosidad, la conductividad térmica y el calor específico. Se contrastan las propiedades físicas del agua con las del aire, y se ilustran las consecuencias de ello utilizando ejemplos de animales que viven en el agua, en el aire o en la tierra, como por ejemplo el colimbo ártico (*Gavia arctica*) y la foca anillada (*Pusa hispida*).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### Temas adicionales del Nivel Superior

#### **A1.1.7 Origen extraplanetario del agua en la Tierra y razones para su retención**

La abundancia del agua a lo largo de miles de millones de años de historia de la Tierra ha permitido que la vida evolucione. Se limitan las hipótesis sobre el origen del agua en la Tierra a los asteroides, y las razones para su retención a la gravedad y a unas temperaturas suficientemente bajas como para que se condense el agua.

#### **A1.1.8 Relación entre la búsqueda de vida extraterrestre y la presencia de agua**

Se aborda la idea de la zona de habitabilidad.

### **A1.2 Ácidos nucleicos**

#### **A1.2.1 El ADN como material genético de todos los organismos vivos**

Algunos virus emplean el ARN como su material genético, pero los virus no se consideran seres vivos.

#### **A1.2.2 Componentes de un nucleótido**

#### **A1.2.3 Enlaces azúcar-fosfato y el “esqueleto” azúcar-fosfato del ADN y del ARN**

Los enlaces azúcar-fosfato constituyen una cadena continua de átomos enlazados de forma covalente en cada cadena de nucleótidos de ADN o de ARN, la cual forma un “esqueleto” sólido en la molécula.

#### **A1.2.4 Bases en cada ácido nucleico que forman el fundamento de un código**

El alumnado debe saber los nombres de las bases nitrogenadas.

#### **A1.2.5 El ARN como polímero formado por condensación de monómeros de nucleótidos**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y reconocer diagramas de la estructura de polímeros de ARN y de nucleótidos individuales.

#### **A1.2.6 El ADN como doble hélice formada por dos cadenas antiparalelas de nucleótidos unidos por enlaces de hidrógeno entre pares de bases complementarias**

En los diagramas de la estructura del ADN, el alumnado debe dibujar con precisión las dos cadenas antiparalelas, aunque no se requiere dibujar la forma helicoidal. Asimismo, debe mostrar la adenina (A) emparejada con la timina (T), y la guanina (G) emparejada con la citosina (C). No se requiere que

memorice las longitudes relativas de las bases de purina y de pirimidina, ni el número de enlaces de hidrógeno.

#### **A1.2.7 Diferencias entre el ADN y el ARN**

Se abordan el número de cadenas presentes, los tipos de bases nitrogenadas y el tipo de azúcar pentosa. El alumnado debe ser capaz de dibujar aproximadamente la diferencia entre la ribosa y la desoxirribosa. Asimismo, debe estar familiarizado con ejemplos de ácidos nucleicos.

**A1.2.8 Función del apareamiento de bases complementarias para permitir que la información genética se replique y exprese**

El alumnado debe comprender que la complementariedad se basa en los enlaces de hidrógeno.

**A1.2.9 Diversidad de las posibles secuencias de bases del ADN y capacidad ilimitada del ADN para almacenar información**

Se explica que es posible la diversidad con cualquier longitud de la molécula de ADN y cualquier secuencia de bases. Se pone énfasis en la enorme capacidad del ADN para almacenar datos con gran concisión.

**A1.2.10 Conservación del código genético a través de todas las formas de vida como prueba de la ascendencia común universal**

#### **A1.2.11 Direccionalidad del ARN y del ADN**

Se abordan los enlaces 5' a 3' en el esqueleto de azúcar-fosfato y su importancia para la replicación, la transcripción y la traducción.

#### **A1.2.12 Enlace purina-pirimidina como componente de la estabilidad de la hélice de ADN**

Los pares adenina-timina (A-T) y citosina-guanina (C-G) tienen la misma longitud, por lo que la hélice de ADN tiene la misma estructura tridimensional, independientemente de la secuencia de bases.

#### **A1.2.13 Estructura de un nucleosoma**

Se limita a una molécula de ADN envuelta alrededor de un núcleo de ocho proteínas histonas mantenidas juntas por una proteína histona adicional unida al ADN espaciador.

**Aplicación de habilidades:** Es preciso que el alumnado utilice un programa informático de visualización molecular para estudiar la asociación entre las proteínas y el ADN en un nucleosoma.

#### **A1.2.14 Pruebas del experimento de Hershey-Chase para el ADN como material genético**

El alumnado debe comprender de qué modo los resultados del experimento respaldan la conclusión de que el ADN es el material genético.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que los avances tecnológicos pueden abrir nuevas posibilidades de experimentación. El experimento de Hershey-Chase no fue posible hasta que los radioisótopos estuvieron disponibles como herramientas de investigación.

**A1.2.15 Datos de Chargaff sobre las cantidades relativas de bases de pirimidina y purina a través de formas diversas de vida**

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender cómo se aborda el problema de la inducción mediante la certeza de falsedad. En este caso, los datos de Chargaff refutaron la hipótesis de los tetranucleótidos relativa a que había una secuencia repetitiva de las cuatro bases en el ADN.

## **A2.2 Estructura celular**

### **A2.2.1 La célula como unidad estructural básica de todos los organismos vivos**

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser consciente de que se puede utilizar la razón deductiva para generar predicciones de teorías. Basándose en la teoría celular, se puede predecir que un organismo recién descubierto conste de una o más células.

### **A2.2.2 Habilidades de microscopía**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe tener experiencia efectuando montajes en fresco de células y tejidos, tinciones, mediciones de tamaños empleando una retícula de ocular, enfoques con los ajustes de aproximación y de precisión, cálculos del tamaño real y del número de aumentos, elaboración de una barra de escala y toma de fotografías.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que la medición mediante el uso de instrumentos es una forma de observación cuantitativa.

### **A2.2.3 Avances en microscopía**

Se abordan las ventajas de la microscopía electrónica, la criofractura, la microscopía electrónica criogénica, el uso de tinciones fluorescentes y la inmunofluorescencia en microscopía óptica.

### **A2.2.4 Estructuras comunes a las células en todos los organismos vivos**



Las células típicas tienen ADN como material genético y un citoplasma compuesto principalmente de agua, rodeado por una membrana plasmática compuesta por lípidos. El alumnado debe comprender las razones para que se den dichas estructuras.

#### **A2.2.5 Estructura celular de los procariontes**

Se abordan los siguientes componentes celulares: pared celular, membrana plasmática, citoplasma, ADN desnudo circular y ribosomas 70S. El tipo de estructura celular procariótica requerido es el de las eubacterias grampositivas, como por ejemplo *Bacillus* y *Staphylococcus*. El alumnado debe saber que la estructura celular de los procariontes varía. No obstante, no es preciso que conozca detalles sobre las posibles variaciones, como por ejemplo, la falta de paredes celulares en los fitoplasmas y micoplasmas.

#### **A2.2.6 Estructura celular de los eucariotes**

El alumnado debe estar familiarizado con las características comunes de las células eucarióticas: membrana plasmática que envuelve un citoplasma compartimentado con ribosomas 80S; un núcleo con cromosomas constituidos por ADN ligado a histonas, contenido en una doble membrana con poros; orgánulos citoplasmáticos ligados a la membrana, que incluyen mitocondrias, retículo endoplasmático, aparato de Golgi y diversas vesículas o vacuolas, como los lisosomas; y un citoesqueleto de microtúbulos y microfilamentos.

#### **A2.2.7 Procesos de la vida en organismos unicelulares**

Se abordan las siguientes funciones: homeostasis, metabolismo, nutrición, movimiento, excreción, crecimiento, respuesta a estímulos y reproducción.

#### **A2.2.8 Diferencias en la estructura celular eucariótica entre animales, hongos y plantas**

Se abordan la presencia y la composición de las paredes celulares, las diferencias de tamaño y función de las vacuolas, la presencia de cloroplastos y otros plastos, y la presencia de centriolos, cilios y flagelos.

#### **A2.2.9 Estructura celular atípica en eucariotes**

Se usa el número de núcleos para ilustrar un tipo de estructura celular atípica en hifas fúngicas aseptadas, el músculo esquelético, glóbulos rojos y elementos del tubo criboso del floema.

#### **A2.2.10 Tipos de células y estructuras celulares vistas en micrografías ópticas y electrónicas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de identificar células procarióticas, vegetales o animales en micrografías ópticas y electrónicas. En las micrografías electrónicas, debe ser capaz de identificar las siguientes estructuras: región del nucleóide, pared celular procariótica, núcleo, mitocondria, cloroplasto, vacuola, aparato de Golgi, retículo endoplasmático rugoso y liso, cromosomas, ribosomas, pared celular, membrana plasmática y microvellosidades.

#### **A2.2.11 Dibujos y anotaciones basados en micrografías electrónicas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y anotar diagramas de orgánulos (núcleo, mitocondrias, cloroplastos, vacuola, aparato de Golgi, retículo endoplasmático liso y rugoso, y cromosomas) y de otras estructuras celulares (pared celular, membrana plasmática, vesículas secretoras y microvellosidades) mostradas en micrografías electrónicas. Es preciso que incluya las funciones en sus anotaciones.

#### **A2.2.12 Origen de las células eucarióticas por endosimbiosis**

Las pruebas sugieren que todos los eucariotes evolucionaron a partir de un ancestro unicelular común que tenía un núcleo y se reproducía sexualmente. Posteriormente, las mitocondrias evolucionaron por endosimbiosis. En algunos eucariotes, los cloroplastos también tuvieron posteriormente un origen endosimbótico. Las pruebas deben incluir la presencia en las mitocondrias y los cloroplastos de ribosomas 70S, ADN circular desnudo y la capacidad de replicación.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que la solidez de una teoría procede de las observaciones que la teoría explica y las predicciones que respalda. La teoría de la endosimbiosis explica un amplio espectro de observaciones.

**A2.2.13 La diferenciación celular como proceso para el desarrollo de tejidos especializados en organismos multicelulares**

El alumnado debe ser consciente de que la base para la diferenciación son los diferentes patrones de expresión génica, frecuentemente desencadenados por cambios en el medio ambiente.

#### **A2.2.14 Evolución de la multicelularidad**

El alumnado debe ser consciente de que la multicelularidad ha evolucionado repetidamente. Muchos hongos y algas eucarióticas, así como todas las plantas y todos los animales, son multicelulares. La multicelularidad tiene la ventaja de permitir un mayor tamaño corporal y la especialización celular.

### **A3.1 Diversidad de organismos**

#### **A3.1.1 Variación entre organismos como rasgo característico de la vida**

El alumnado debe comprender que no hay dos individuos que sean idénticos en todos sus rasgos. Los patrones de variación son complejos, y constituyen la base para nombrar y clasificar los organismos.

#### **A3.1.2 Las especies como grupos de organismos con rasgos compartidos**

Este es el concepto morfológico de especie original empleado por Linneo.

#### **A3.1.3 Sistema binomial para nombrar los organismos**

El alumnado debe saber que la primera parte del nombre se refiere al género y la segunda parte, a la especie. Las especies del mismo género tienen rasgos similares. El nombre genérico se escribe con mayúscula inicial, pero el nombre de la especie se escribe en minúscula.

#### **A3.1.4 Concepto de especie biológica**

De acuerdo con el concepto de especie biológica, una especie es un grupo de organismos que se reproducen entre ellos y que engendran descendencia fértil. Se abordan las posibles dificultades que entraña esta definición de especie y se hace constar que existen definiciones contrapuestas de las especies.

#### **A3.1.5 Dificultades para distinguir entre poblaciones y especies debido a la divergencia de poblaciones que no se cruzan durante la especiación**

El alumnado debe comprender que la especiación es la separación de una especie en dos o más especies. Normalmente, dicho proceso se produce gradualmente y no súbitamente, divergiendo cada vez más los rasgos de las poblaciones. Por consiguiente, puede resultar una decisión arbitraria considerar a dos poblaciones como de la misma especie o de dos especies diferentes.

#### **A3.1.6 Diversidad en el número de cromosomas de las especies vegetales y animales**

El alumnado debe saber que existe la diversidad. Por ejemplo, debe saber que los seres humanos tienen 46 cromosomas y los chimpancés 48. No es preciso que conozca el número de cromosomas de otras especies, aunque sí debe saber que las células diploides tienen un número par de cromosomas.

#### **A3.1.7 Cariotipo y cariogramas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de clasificar los cromosomas por sus patrones en bandas, longitud y posición del centrómero. Debe evaluar las pruebas a favor de la hipótesis de que el cromosoma 2 de los seres humanos surgió de la fusión de los cromosomas 12 y 13 con un ancestro primate compartido.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser capaz de distinguir entre hipótesis comprobables, como el origen del cromosoma 2, y afirmaciones no verificables.

#### **A3.1.8 Unidad y diversidad de genomas en las especies**

El alumnado debe comprender que el genoma es la totalidad de la información genética de un organismo. Los organismos de una misma especie comparten la mayoría de su genoma, si bien variaciones tales como los polimorfismos de nucleótidos individuales proporcionan cierto grado de diversidad.

#### **A3.1.9 Diversidad de genomas de eucariotas**

Los genomas varían en el tamaño global, el cual está determinado por la cantidad total de ADN. Los genomas también varían en la secuencia de bases. La variación entre especies es mucho mayor que la variación dentro de una especie.

#### **A3.1.10 Comparación de tamaños de genomas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe extraer información sobre el tamaño del genoma de diferentes grupos taxonómicos de una base de datos para comparar el tamaño del genoma con la complejidad de los distintos organismos.

#### **A3.1.11 Usos actuales y potenciales en el futuro de la secuenciación de genoma completo**

Se abordan la velocidad creciente y la disminución de los costos. En relación con los usos actuales, se aborda la investigación de las relaciones evolutivas y, respecto a los potenciales usos futuros, se aborda la medicina personalizada.

**A3.1.12 Dificultades en la aplicación del concepto de especie biológica a las especies que se reproducen asexualmente y a las bacterias que tienen una transferencia genética horizontal**

El concepto de especie biológica no funciona bien con grupos de organismos que no se reproducen sexualmente o en los que se pueden transferir genes de una especie a otra.

#### **A3.1.13 El número de cromosomas como rasgo compartido dentro de una especie**

Es improbable que el cruzamiento entre especies estrechamente emparentadas genere descendencia fértil si los números de cromosomas de los progenitores son diferentes.

#### **A3.1.14 Interacción con especies vegetales o animales locales para desarrollar una clave dicotómica**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe interactuar con especies locales, ya sean vegetales o animales, para desarrollar una clave dicotómica.

### **A3.1.15 Identificación de especies a partir de ADN ambiental en un hábitat utilizando códigos de barras**

El uso de códigos de barras y de ADN ambiental permite investigar rápidamente la biodiversidad de los hábitats.

Preguntas transversales

- ¿Qué podría causar que una especie persista o se extinga?
- ¿Cómo ejemplifican las especies los patrones de variación discontinua y continua?

## **A4.1 Evolución y especiación**

### **A4.1.1 La evolución como cambio de las características heredables de una población**

Esta definición ayuda a distinguir la evolución darwiniana del lamarckismo. Los cambios adquiridos que no tienen un origen genético no se consideran evolución.

**Naturaleza de la ciencia:** La teoría de la evolución por selección natural predice y explica un amplio espectro de observaciones. Además, no es probable que pueda ser refutada. No obstante, la naturaleza de la ciencia hace imposible demostrar formalmente que sea verdad por correspondencia. Se trata de una verdad pragmática y, por consiguiente, se considera una teoría, pese a todas las pruebas que la respaldan.

### **A4.1.2 Pruebas de la evolución proporcionadas por secuencias de bases en el ADN o el ARN y secuencias de aminoácidos en las proteínas**

Los datos de las secuencias aportan pruebas contundentes de la ascendencia común.

### **A4.1.3 Pruebas de la evolución proporcionadas por la cría selectiva de animales domesticados y plantas de cultivo**

La variación entre las diferentes razas de animales domesticados y las variedades de plantas de cultivo, y entre estas y las especies silvestres originales, muestra la rapidez con la que pueden producirse los cambios evolutivos.

### **A4.1.4 Pruebas de la evolución proporcionadas por estructuras homólogas**

Se aborda el ejemplo de las extremidades pentadáctilas.

### **A4.1.5 La evolución convergente como origen de las estructuras análogas**

El alumnado debe comprender que las estructuras análogas tienen la misma función, aunque distintos orígenes evolutivos. Además, debe conocer, al menos, un ejemplo de características análogas.

### **A4.1.6 Especiación por separación de especies preexistentes**

El alumnado debe saber que este es el único modo mediante el cual han aparecido especies nuevas. También debe comprender que la especiación aumenta el número total de especies sobre la Tierra y que la extinción lo reduce. Asimismo, debe comprender que el cambio evolutivo gradual en una especie no es especiación.

### **A4.1.7 Funciones del aislamiento reproductivo y selección diferencial en la especiación**

Se aborda el aislamiento geográfico como causa del aislamiento reproductivo. Se utiliza la separación de los bonobos y los chimpancés comunes por el río Congo como ejemplo específico de divergencia debida a la selección diferencial.

### **A4.1.8 Diferencias y semejanzas entre la especiación simpátrica y alopátrica**

El alumnado debe comprender que el aislamiento reproductivo puede ser geográfico, comportamental o temporal.

### **A4.1.9 La radiación adaptativa como fuente de biodiversidad**

La radiación adaptativa permite que coexistan especies estrechamente emparentadas sin competir, con lo que aumenta la biodiversidad en los ecosistemas en los que hay nichos vacantes.

### **A4.1.10 Barreras a la hibridación y esterilidad de híbridos interespecíficos como mecanismos de prevención de la mezcla de alelos entre especies**

El comportamiento del cortejo a menudo impide la hibridación en las especies animales. Una mula es un ejemplo de híbrido estéril.

### **A4.1.11 Especiación abrupta en plantas por hibridación y poliploidía**

Se usan como ejemplo los chilillos o sangrinas (género *Persicaria*), ya que este grupo incluye muchas especies que se han desarrollado mediante estos procesos.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se predice y explica la unidad y diversidad de la vida en la Tierra mediante la teoría de la evolución por selección natural?
- ¿Qué pruebas sólidas hay en biología?

## **A4.2 Conservación de la biodiversidad**

### **A4.2.1 Biodiversidad como la variedad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones**

Se abordan la diversidad de ecosistemas, diversidad de especies y diversidad genética.

### **A4.2.2 Comparaciones entre el número actual de especies en la Tierra y los niveles pasados de biodiversidad**

Aunque se han descubierto, nombrado y descrito millones de especies, existen muchas más aún por descubrir. Las pruebas proporcionadas por los fósiles sugieren que actualmente hay más especies vivas en la Tierra de las que hubo en cualquier otro momento en el pasado.

**Naturaleza de la ciencia:** La clasificación es un ejemplo de reconocimiento de patrones, si bien las mismas observaciones se pueden clasificar de diferentes maneras. Por ejemplo, los desglosadores reconocen más especies que los agrupadores en un grupo taxonómico dado.

### **A4.2.3 Causas de la extinción antropogénica de especies**

Deben estudiarse las causas de la actual sexta extinción masiva, en lugar de las causas no antropogénicas de las anteriores extinciones masivas. Para proporcionar una serie de causas, se llevan a cabo tres o más estudios de casos breves sobre la extinción de especies: el moa gigante de la Isla Norte (*Dinornis novaeseelandiae*) como ejemplo de la pérdida de megafauna terrestre, la foca monje del Caribe (*Neomonachus tropicalis*) como ejemplo de la pérdida de una especie marina, y cualquier otra especie que se haya extinguido en una región que resulte conocida para el alumnado.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

### **A4.2.4 Causas de la pérdida de ecosistemas**

El alumnado debe estudiar únicamente las causas que sean directa o indirectamente antropogénicas. Se abordan dos estudios de casos de pérdida de ecosistemas. Uno debería ser la pérdida del bosque mixto de dipterocarpos del sureste de Asia y el otro, si fuera posible, debería ser un ecosistema perdido en una región que sea familiar para el alumnado.

### **A4.2.5 Pruebas de una crisis de biodiversidad**

Se pueden obtener pruebas de informes de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas, así como de otras fuentes. Se requieren resultados obtenidos de estudios fiables sobre biodiversidad realizados en una amplia gama de hábitats de todo el mundo. El alumnado debe comprender que los estudios deben repetirse para proporcionar pruebas del cambio de la regularidad y riqueza de especies. Puede recurrirse a contribuciones tanto de científicos(as) expertos como de científicos(as) aficionados.

**Naturaleza de la ciencia:** Para que sean verificables, las pruebas normalmente deben proceder de una fuente publicada que haya sido revisada por pares y que permita comprobar la metodología. Los datos recogidos por gente aficionada en lugar de por la comunidad científica no solo aportan beneficios, sino que también plantean cuestiones problemáticas únicas relativas a la metodología.

### **A4.2.6 Causas de la actual crisis de biodiversidad**

Se aborda el crecimiento de la población humana como causa preponderante, junto con las siguientes causas específicas: caza y otras formas de sobreexplotación; urbanización; deforestación y desmonte de tierras para usos agrícolas, con la consiguiente pérdida de hábitat natural; contaminación y propagación de plagas; y enfermedades y especies alóctonas invasivas debido al transporte global.

### **A4.2.7 Necesidad de diversos enfoques para la conservación de la biodiversidad**

Ningún enfoque individual basta por sí mismo, requiriéndose distintas medidas para diferentes especies. Se abordan la conservación in situ de especies en hábitats naturales, la gestión de reservas naturales, la resilvestración y la recuperación de ecosistemas degradados, la conservación ex situ en zoológicos y jardines botánicos, y el almacenamiento de germoplasma en bancos de tejidos o de semillas.

**A4.2.8 Selección de especies evolutivamente distintas y en peligro de extinción global para una priorización de la conservación en el programa EDGE of Existence**

El alumnado debe comprender los fundamentos subyacentes al enfoque de los esfuerzos de conservación sobre especies evolutivamente distintas y en peligro de extinción global.

**Naturaleza de la ciencia:** Cuestiones como, por ejemplo, qué especies deberían priorizarse para los esfuerzos de conservación presentan complejas implicaciones éticas, ambientales, políticas, sociales, culturales y económicas, por lo que es preciso debatirlas.

Preguntas transversales

- ¿De qué formas es la diversidad una propiedad de la vida en todos los niveles de organización biológica?
- ¿Cómo contribuye la variación a la estabilidad de las comunidades ecológicas?

Bloque B

## B1.1 Glúcidos y lípidos

Forma y función: moléculas

**B1.1.1 Propiedades químicas de un átomo de carbono que permiten la formación de los** diversos compuestos en los que se basa la vida

El alumnado debe comprender la naturaleza de un enlace covalente. También debe comprender que un átomo de carbono puede formar hasta cuatro enlaces simples o bien una combinación de enlaces simples y dobles con otros átomos de carbono o con átomos de otros elementos no metálicos. Se abordan entre la diversidad de compuestos de carbono ejemplos de moléculas con cadenas ramificadas o no ramificadas, y anillos simples o múltiples.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender que las convenciones científicas se basan en el acuerdo internacional (prefijos de unidades métricas del Sistema Internacional de Unidades “kilo-”, “centi-”, “mili-”, “micro-” y “nano-”).

Contenido del programa de estudios

**B1.1.2 Producción de macromoléculas por reacciones de condensación que unen monómeros para formar un polímero**

El alumnado debe estar familiarizado con ejemplos de polisacáridos, polipéptidos y ácidos nucleicos.

**B1.1.3 Digestión de polímeros para dar monómeros por reacciones de hidrólisis**

Las moléculas de agua se dividen para proporcionar los grupos -H y -OH que se incorporan para producir monómeros, de ahí el nombre de este tipo de reacción.

**B1.1.4 Forma y función de los monosacáridos**

El alumnado debe ser capaz de reconocer las pentosas y hexosas como monosacáridos a partir de diagramas moleculares donde se representen en forma de anillos. Se usa la glucosa como ejemplo de la relación entre las propiedades de un monosacárido y su utilización, haciendo énfasis en las propiedades de solubilidad, transportabilidad, estabilidad química y producción de energía obtenida de la oxidación.

**B1.1.5 Polisacáridos como compuestos de almacenamiento de energía**

Se abordan la naturaleza compacta del almidón en las plantas y del glucógeno en animales debido a la espiralización y ramificación durante la polimerización, la insolubilidad relativa de estos compuestos debido a su gran tamaño molecular y la facilidad relativa para añadir o retirar monómeros de alfa glucosa por condensación e hidrólisis para producir reservas de energía o movilizarlas.

**B1.1.6 Estructura de la celulosa relacionada con su función como polisacárido estructural en las plantas**

Se aborda la orientación alterna de los monómeros de beta glucosa, produciendo cadenas lineales que se pueden agrupar en haces y cadenas reticuladas con enlaces de hidrógeno.

**B1.1.7 Función de las glucoproteínas en el reconocimiento entre células**

Se abordan como ejemplo los antígenos ABO.

**B1.1.8 Propiedades hidrofóbicas de los lípidos**

Los lípidos son sustancias de los organismos vivos que se disuelven en disolventes apolares, pero que son poco solubles en disolventes acuosos. Entre los lípidos se encuentran las grasas, los aceites, las ceras y los esteroides.

**B1.1.9 Formación de triglicéridos y fosfolípidos por reacciones de condensación**

Una molécula de glicerol se puede unir a tres moléculas de ácidos grasos o a dos moléculas de ácidos grasos y un grupo fosfato.

**B1.1.10 Diferencia entre ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados**

Se aborda el número de enlaces dobles de carbono (C=C) y cómo afecta al punto de fusión. Se relaciona con la prevalencia de diferentes tipos de ácidos grasos en los aceites y las grasas utilizados para el almacenamiento de energía en plantas y en animales endotermos, respectivamente.

#### **B1.1.11 Triglicéridos en tejidos adiposos para el almacenamiento de energía y el aislamiento térmico**

El alumnado debe comprender que las propiedades de los triglicéridos hacen que estos compuestos sean adecuados para funciones de almacenamiento de energía a largo plazo. También debe ser capaz de relacionar el uso de los triglicéridos como aislantes térmicos para el hábitat y la temperatura corporal.

#### **B1.1.12 Formación de bicapas fosfolipídicas como consecuencia de las regiones hidrofóbicas e hidrofílicas**

El alumnado debe emplear y comprender el término anfipático.

#### **B1.1.13 Capacidad de los esteroides apolares para atravesar la bicapa fosfolipídica**

Se abordan como ejemplos el estradiol y la testosterona. El alumnado debe ser capaz de identificar compuestos como los esteroides en diagramas moleculares.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se pueden acumular y convertir en sumideros de carbono los compuestos sintetizados por los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las funciones de la oxidación y la reducción en los sistemas biológicos?

### **B1.2 Proteínas**

#### **B1.2.1 Estructura generalizada de un aminoácido**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión un diagrama de un aminoácido generalizado en el que se muestre el átomo de carbono alfa con el grupo amino, el grupo carboxilo, el grupo R y el hidrógeno unidos.

#### **B1.2.2 Reacciones de condensación formadoras de dipéptidos y cadenas más largas de aminoácidos**

El alumnado debe ser capaz de escribir la ecuación de palabras para esta reacción y dibujar con precisión un dipéptido generalizado tras modelizar la reacción con modelos moleculares.

#### **B1.2.3 Requisitos dietéticos de aminoácidos**

Los aminoácidos esenciales no pueden sintetizarse y deben obtenerse de la dieta. Los aminoácidos no esenciales se pueden obtener a partir de otros aminoácidos. No se requiere que el alumnado dé ejemplos de aminoácidos esenciales y aminoácidos no esenciales. En las dietas veganas hay que poner atención para garantizar el consumo de aminoácidos esenciales.

Se abordan las ideas de que en el código genético se codifican 20 aminoácidos, de que las cadenas peptídicas pueden tener cualquier número de aminoácidos, desde unos pocos hasta varios miles, y de que los aminoácidos pueden estar en ellas en cualquier orden. El alumnado debe estar familiarizado con ejemplos de polipéptidos.

#### **B1.2.5 Efecto del pH y de la temperatura sobre la estructura de las proteínas**

Se aborda el término desnaturalización.

#### **B1.2.6 Diversidad química en los grupos R de los aminoácidos como base para la inmensa diversidad de formas y funciones de las proteínas**

No se requiere que el alumnado dé ejemplos específicos de los grupos R. No obstante, debe comprender que los grupos R determinan las propiedades de los polipéptidos ensamblados. También debe saber que los grupos R son hidrofóbicos o hidrofílicos, que los grupos R hidrofílicos son polares o están cargados y que pueden ser ácidos o básicos.

#### **B1.2.7 Efecto de la estructura primaria sobre la conformación de las proteínas**

El alumnado debe comprender que la secuencia de los aminoácidos y la posición precisa de cada aminoácido en una estructura concreta determina la forma tridimensional de las proteínas. Por consiguiente, las proteínas tienen estructuras precisas, predecibles y repetibles, pese a su complejidad.

#### **B1.2.8 Plegamiento y espiralización de la estructura secundaria de las proteínas**

Se abordan los enlaces de hidrógeno en posiciones regulares para estabilizar las hélices alfa y láminas beta.

#### **B1.2.9 Dependencia de la estructura terciaria sobre los enlaces de hidrógeno, los enlaces iónicos, los enlaces covalentes disulfuro y las interacciones hidrofóbicas**

No se requiere que el alumnado nombre ejemplos de aminoácidos que participen en estos tipos de enlaces, salvo los pares de cisteínas que forman los enlaces disulfuro. Debe comprender que los grupos



amino y carboxilo de los grupos R pueden cargarse positiva o negativamente mediante la unión o la disociación de iones de hidrógeno, y que estos pueden participar en enlaces iónicos.

#### **B1.2.10 Efecto de los aminoácidos polares y no polares sobre la estructura terciaria de las proteínas**

En las proteínas que son solubles en agua, los aminoácidos hidrofóbicos se agrupan en el núcleo de las proteínas globulares. Las proteínas integrales tienen regiones con aminoácidos hidrofóbicos, lo que las ayuda a estar integradas en las membranas.

#### **B1.2.11 Estructura cuaternaria de proteínas conjugadas y no conjugadas**

Se abordan la insulina y el colágeno como ejemplos de proteínas no conjugadas, y la hemoglobina como ejemplo de proteína conjugada.

**Naturaleza de la ciencia:** La tecnología permite representar y visualizar imágenes de estructuras que serían imposibles de observar con los sentidos sin ayuda. Por ejemplo, la microscopía electrónica criogénica ha permitido visualizar moléculas de proteínas simples y sus interacciones con otras moléculas.

#### **B1.2.12 Relación entre la forma y la función en proteínas globulares y proteínas fibrosas**

El alumnado debe conocer la diferencia de forma entre las proteínas globulares y las proteínas fibrosas, y comprender que sus formas las hacen aptas para funciones específicas. Se usan la insulina y el colágeno para ejemplificar el modo en que están relacionadas la forma y la función.

Preguntas transversales

- ¿Cómo influyen los factores abióticos en la forma de las moléculas?
- ¿Qué relación hay entre el genoma y el proteoma de un organismo?

## **B2.1 Membranas y transporte de membrana**

### **B2.1.1 Bicapas lipídicas como base de las membranas celulares**

Los fosfolípidos y otros lípidos anfipáticos forman de modo natural bicapas continuas laminares en el agua.

### **B2.1.2 Bicapas lipídicas como barreras**

El alumnado debe comprender que las cadenas de hidrocarburos hidrofóbicas que constituyen el núcleo de una membrana tienen una baja permeabilidad a grandes moléculas y partículas hidrofílicas, incluidos iones y moléculas polares, lo que permite que las membranas funcionen como barreras efectivas entre distintos medios de soluciones acuosas.

### **B2.1.3 Difusión simple a través de las membranas**

Se usa el movimiento de las moléculas de oxígeno y dióxido de carbono entre los fosfolípidos como ejemplo de difusión simple a través de las membranas.

### **B2.1.4 Proteínas integrales y proteínas periféricas en las membranas**

Se hace énfasis en que las proteínas de membrana tienen diversas estructuras, ubicaciones y funciones. Las proteínas integrales se encuentran en una o en ambas capas de lípidos de una membrana. Las proteínas periféricas están unidas a una u otra superficie de la bicapa.

### **B2.1.5 Movimiento de las moléculas de agua a través de las membranas por ósmosis y función de las acuaporinas**

Se explican el movimiento aleatorio de las partículas, la impermeabilidad de las membranas a los solutos y las diferencias en la concentración de solutos.

### **B2.1.6 Proteínas de canal para la difusión facilitada**

El alumnado debe comprender que la estructura de las proteínas de canal facilita la permeabilidad selectiva de las membranas, permitiendo una difusión de iones específicos a través de ellas cuando los canales están abiertos, pero no cuando están cerrados.

### **B2.1.7 Proteínas de bombas para el transporte activo**

El alumnado debe saber que las bombas utilizan la energía del trifosfato de adenosina (ATP, por sus siglas en inglés) para transferir partículas específicas a través de las membranas y, por consiguiente, son capaces de desplazar partículas en contra de un gradiente de concentración.

### **B2.1.8 Selectividad en la permeabilidad de las membranas**

La difusión facilitada y el transporte activo permiten que haya una permeabilidad selectiva en las membranas. La permeabilidad por difusión simple no es selectiva y depende únicamente del tamaño de las partículas y de sus propiedades hidrofílicas o hidrofóbicas.

### **B.2.1.9 Estructura y función de las glucoproteínas y de los glucolípidos**



Se debe limitar a las estructuras de los glúcidos relacionadas con las proteínas o con los lípidos en las membranas, a la ubicación de los glúcidos en la cara extracelular de las membranas, y a las funciones de adhesión celular y reconocimiento celular.

#### **B2.1.10 Modelo de mosaico fluido de la estructura membranal**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión una representación en dos dimensiones del modelo e incluir proteínas periféricas y proteínas integrales, glucoproteínas, fosfolípidos y colesterol. También debe indicar las regiones hidrofóbicas e hidrofílicas.

#### **B2.1.11 Relaciones entre la composición de ácidos grasos de las bicapas lipídicas y su fluidez**

Los ácidos grasos insaturados de las bicapas lipídicas presentan puntos de fusión más bajos, por lo que las membranas son fluidas, siendo por consiguiente flexibles a las temperaturas a las que se ven expuestas las células. Los ácidos grasos saturados presentan puntos de fusión más elevados, lo que hace que las membranas sean más resistentes a temperaturas más altas. El alumnado debe estar familiarizado con un ejemplo de adaptación al hábitat en la composición de las membranas.

#### **B2.1.12 Colesterol y fluidez de la membrana en células animales**

El alumnado debe comprender la posición que tienen las moléculas de colesterol en las membranas y que el colesterol actúa como modulador (regulador) de la fluidez de la membrana, estabilizándola a temperaturas más altas e impidiendo su rigidez a temperaturas más bajas.

#### **B2.1.13 Fluidez de la membrana, y fusión y formación de vesículas**

Se abordan los términos endocitosis y exocitosis, y ejemplos de cada proceso.

#### **B2.1.14 Canales de iones activados selectivamente en las neuronas**

Se abordan los receptores nicotínicos de acetilcolina como ejemplo de canal iónico activado por neurotransmisor, y los canales de sodio y potasio como ejemplos de canales iónicos activados por voltaje.

#### **B2.1.15 Bombas de sodio-potasio como ejemplo de transportadores de intercambio**

Se aborda la importancia de estas bombas para generar potenciales de membrana.

#### **B2.1.16 Cotransportadores de glucosa dependientes de sodio como ejemplo de transporte activo secundario**

Se aborda la importancia de estos cotransportadores para la absorción de glucosa por las células en el intestino delgado y para la reabsorción de glucosa por las células en la nefrona.

#### **B2.1.17 Adhesión de células para formar tejidos**

Se abordan el término moléculas de adhesión celular y el uso de diferentes formas de dichas moléculas para los distintos tipos de uniones entre células. No se requiere que el alumnado tenga un conocimiento detallado de las diferentes moléculas de adhesión celular ni de las distintas uniones entre células.

Preguntas transversales

- ¿Qué procesos dependen del transporte activo en los sistemas biológicos?
- ¿Cuáles son las funciones de las membranas celulares en la interacción de una célula con su medio ambiente?

## **B2.2 Orgánulos y compartimentación**

### **B2.2.1 Los orgánulos como subunidades discretas de las células adaptadas para llevar a cabo funciones específicas**

El alumnado debe comprender que la pared celular, el citoesqueleto y el citoplasma no se consideran orgánulos, y que los núcleos, las vesículas, los ribosomas y la membrana plasmática sí lo son.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que el progreso en la ciencia a menudo es resultado del desarrollo de nuevas técnicas. Por ejemplo, el estudio de la función de diferentes orgánulos resultó posible tras inventarse la ultracentrifugación y desarrollarse métodos para su uso en el fraccionamiento celular.

### **B2.2.2 Ventaja de la separación del núcleo y del citoplasma en compartimentos separados**

Se debe limitar a la separación de las actividades de transcripción de genes y traducción; la modificación postranscripcional de ARNm puede suceder antes de que el ARNm se encuentre con los ribosomas en el citoplasma. En procariontas, esto no es posible; el ARNm puede encontrarse inmediatamente con los ribosomas.

### **B2.2.3 Ventajas de la compartimentación en el citoplasma de las células**

Se abordan la concentración de metabolitos y enzimas, y la separación de procesos bioquímicos incompatibles. También se abordan como ejemplos los lisosomas y las vacuolas fagocíticas.

### **B2.2.4 Adaptaciones de la mitocondria para la producción de ATP por respiración celular aeróbica**

Se abordan las siguientes adaptaciones: una doble membrana con un pequeño volumen de espacio intermembranal, una gran superficie de crestas, y la compartimentación de enzimas y sustratos del ciclo de Krebs en la matriz.

#### **B2.2.5 Adaptaciones del cloroplasto para la fotosíntesis**

Se abordan las siguientes adaptaciones: la gran superficie de las membranas tilacoidales con fotosistemas, pequeños volúmenes de fluido en el interior de los tilacoides, y la compartimentación de enzimas y sustratos del ciclo de Calvin en el estroma.

#### **B2.2.6 Ventajas funcionales de la doble membrana del núcleo**

Se abordan la necesidad de poros en la membrana nuclear, y la descomposición de la membrana en vesículas durante la mitosis y la meiosis.

#### **B2.2.7 Estructura y función de los ribosomas libres, y del retículo endoplasmático rugoso**

Se contrasta la síntesis de proteínas efectuada por los ribosomas libres para su retención en la célula, con la síntesis de proteínas efectuada por los ribosomas ligados a la membrana en el retículo endoplasmático rugoso para el transporte dentro de la célula y la secreción.

#### **B2.2.8 Estructura y función del aparato de Golgi**

Se debe limitar a las funciones del aparato de Golgi en el procesamiento y la secreción de proteínas.

#### **B2.2.9 Estructura y función de las vesículas en las células**

Se aborda la función de la clatrina en la formación de vesículas.

Preguntas transversales

- ¿Qué ejemplos hay de las correlaciones entre la estructura y la función en cada nivel de organización biológica?
- ¿Qué técnicas de separación emplean los biólogos(as)?

### **B3.1 Intercambio de gases**

#### **B3.1.1 El intercambio de gases como función vital de todos los organismos**

El alumnado debe saber que los desafíos van siendo mayores conforme aumenta el tamaño de los organismos, debido a que la relación superficie-volumen disminuye conforme aumenta el tamaño, y a que va aumentando la distancia desde el centro de un organismo hasta su exterior.

#### **B3.1.2 Propiedades de las superficies donde tiene lugar el intercambio de gases**

Se abordan la permeabilidad, las capas de tejido delgadas, la humedad y las superficies grandes.

#### **B3.1.3 Mantenimiento de los gradientes de concentración en las superficies de intercambio en animales**

Se abordan las densas redes de vasos sanguíneos, el flujo sanguíneo continuo y la ventilación con aire para los pulmones y con agua para las branquias.

#### **B3.1.4 Adaptaciones de los pulmones de los mamíferos para el intercambio de gases**

Se debe limitar a los pulmones con alveolos de un mamífero. Las adaptaciones deben incluir la presencia de surfactante, una red ramificada de bronquiolos, los extensos lechos capilares y una gran superficie.

#### **B3.1.5 Ventilación de los pulmones**

El alumnado debe comprender la función del diafragma, de los músculos intercostales, de los músculos abdominales y de las costillas.

#### **B3.1.6 Medición de volúmenes pulmonares**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe llevar a cabo mediciones para determinar el volumen corriente, la capacidad vital, y los volúmenes de reserva inspiratoria y expiratoria.

#### **B3.1.7 Adaptaciones para el intercambio de gases en hojas**

Las adaptaciones de las estructuras foliares deben incluir la cutícula cerosa, la epidermis, los espacios de aire, el mesófilo esponjoso, las células de protección de los estomas y las venas foliares.

#### **B3.1.8 Distribución de tejidos en una hoja**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y rotular un diagrama donde se muestre la distribución de tejidos en una sección transversal de una hoja de dicotiledónea.

#### **B3.1.9 La transpiración como consecuencia del intercambio de gases en una hoja**

El alumnado debe ser consciente de los factores que afectan a la tasa de transpiración.

#### **B3.1.10 Densidad estomática**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar micrografías o elaborar moldes de hojas para determinar la densidad estomática.

**Naturaleza de la ciencia:** La fiabilidad de los datos cuantitativos aumenta mediante la repetición de las mediciones. En este caso, los recuentos repetidos del número de estomas visibles en el campo visual con una gran resolución ilustran la variabilidad del material biológico y la necesidad de reproducir los ensayos.

#### **B3.1.11 Adaptaciones de la hemoglobina fetal y adulta para el transporte del oxígeno**

Se abordan la unión cooperativa del oxígeno a los grupos hemo y la unión alostérica del dióxido de carbono.

#### **B3.1.12 Efecto Bohr**

El alumnado debe comprender cómo un incremento del dióxido de carbono provoca una mayor disociación del oxígeno y los beneficios de ello para los tejidos que respiran.

**B3.1.13 Las curvas de disociación de oxígeno como medio de representación de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno a diferentes concentraciones de oxígeno**

Se explica la forma en S de la curva respecto a la unión cooperativa.

Preguntas transversales

- ¿Cómo solucionan los organismos multicelulares el problema del acceso a los distintos materiales para todas sus células?
- ¿Qué relación hay entre el intercambio de gases y los procesos metabólicos en las células?

### **B3.2 Transporte**

**B3.2.1 Adaptaciones de los capilares para el intercambio de materiales entre la sangre y el medio interno o externo**

Las adaptaciones deben incluir una gran superficie debido a la ramificación y unos diámetros estrechos, paredes delgadas y fenestraciones en algunos capilares en los que el intercambio debe ser especialmente rápido.

#### **B3.2.2 Estructura de arterias y venas**

Aplicación de habilidades: El alumnado debe ser capaz de distinguir las arterias y las venas en micrografías a partir de la estructura de la pared de un vaso sanguíneo y su grosor relativo respecto al diámetro del lumen.

#### **B3.2.3 Adaptaciones de las arterias para el transporte de la sangre fuera del corazón**

El alumnado debe comprender cómo ayudan las capas de músculo y el tejido elástico de las paredes de las arterias a resistir y mantener unas presiones sanguíneas altas.

#### **B3.2.4 Medición de las pulsaciones**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de determinar el ritmo cardíaco tomando el pulso carotídeo o radial con las yemas de los dedos. Podrían compararse los métodos tradicionales con los digitales.

#### **B3.2.5 Adaptaciones de las venas para el retorno de la sangre al corazón**

Se aborda el estudio de las válvulas que impiden el reflujo y la flexibilidad de la pared para permitir su compresión por acción de los músculos.

#### **B3.2.6 Causas y consecuencias de la oclusión de las arterias coronarias**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de evaluar datos epidemiológicos relativos a la incidencia de la enfermedad cardíaca coronaria.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender que los coeficientes de correlación cuantifican las correlaciones entre variables y permiten evaluar la fortaleza de la relación. Unos coeficientes de correlación bajos o la falta de correlación podrían proporcionar pruebas en contra de una hipótesis, pero incluso unas altas correlaciones, como las existentes entre la ingesta de grasas saturadas y la enfermedad cardíaca coronaria, no demuestran una relación causal.

#### **B3.2.7 Transporte de agua desde las raíces hasta las hojas durante la transpiración**

El alumnado debe comprender que la pérdida de agua por transpiración desde las paredes celulares en las células de las hojas causa una extracción de agua de los vasos del xilema y a través de dichas paredes por acción capilar, lo que provoca una tensión hídrica (potenciales de presión negativos). Esta tensión es la responsable del impulso hacia arriba del agua en el xilema. La cohesión garantiza una columna continua de agua.

#### **B3.2.8 Adaptaciones de los vasos del xilema para el transporte de agua**

Se abordan la falta de contenidos celulares y paredes finales incompletas o ausentes para un flujo sin impedimentos, paredes lignificadas para resistir las tensiones, y punteaduras para la entrada y salida de agua.

### **B3.2.9 Distribución de tejidos en una sección transversal del tallo de una planta dicotiledónea**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas a partir de micrografías para identificar las posiciones relativas de los haces vasculares, el xilema, el floema, la corteza y la epidermis. También debe anotar en el diagrama las funciones principales de dichas estructuras.

### **B3.2.10 Distribución de tejidos en una sección transversal de la raíz de una planta dicotiledónea**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas a partir de micrografías para identificar los haces vasculares, el xilema, el floema, la corteza y la epidermis.

### **B3.2.11 Liberación y reabsorción de líquido tisular en los capilares**

El líquido tisular se forma por filtración a presión del plasma en los capilares. Ello lo provoca la mayor presión de la sangre de las arteriolas. La presión más baja en las vénulas permite que el líquido tisular vuelva a los capilares.

### **B3.2.12 Intercambio de sustancias entre el líquido tisular y las células de los tejidos**

Se discute la composición del plasma y del líquido tisular.

### **B3.2.13 Drenaje del exceso de líquido tisular en los conductos linfáticos**

Se debe limitar a la presencia de válvulas y paredes delgadas con huecos en los conductos linfáticos y al retorno de la linfa a la circulación sanguínea.

### **B3.2.14 Diferencias entre la circulación simple en los peces óseos y la circulación doble en los mamíferos**

Son suficientes unos diagramas del circuito simple para mostrar la secuencia de los órganos a través de los que pasa la sangre.

### **B3.2.15 Adaptaciones del corazón de los mamíferos para suministrar sangre a presión a las arterias**

Se abordan las adaptaciones relacionadas con la forma-función de las siguientes estructuras: músculo cardíaco, marcapasos, aurículas, ventrículos, válvulas aurículoventriculares y semilunares, septo y vasos coronarios. El alumnado debe ser capaz de identificar estas características en un diagrama del corazón en el plano frontal y seguir el flujo sanguíneo unidireccional desde venas concretas hasta las arterias.

### **B3.2.16 Fases del ciclo cardíaco**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comprender la secuencia de actividades en el lado izquierdo del corazón que siguen a la iniciación del latido del corazón por parte del nódulo sinoauricular (el marcapasos). También debe ser capaz de interpretar mediciones de presión sanguínea sistólica y diastólica a partir de datos y gráficos.

### **B3.2.17 Generación de presión radicular en los vasos del xilema por transporte activo de iones minerales**

La presión radicular es un potencial de presión positivo generado para causar el movimiento del agua en raíces y tallos cuando el transporte en el xilema por transpiración es insuficiente, por ejemplo, cuando una elevada humedad impide la transpiración, o en la primavera, antes de que se hayan desplegado las hojas en las plantas caducifolias.

### **B3.2.18 Adaptaciones de los tubos cribosos del floema y de las células acompañantes para la translocación de savia**

Se abordan las placas cribosas, la reducción de citoplasma y de orgánulos, la falta de núcleo en los elementos del tubo criboso, y la presencia de muchas mitocondrias en las células acompañantes y los plasmodesmos entre estas. El alumnado debe saber cómo facilitan estas adaptaciones el flujo de savia, y cómo aumenta la carga de compuestos de carbono hacia los tubos cribosos del floema en las fuentes y la descarga de estos en los sumideros.

Preguntas transversales

- ¿Cómo contribuyen las diferencias de presión al movimiento de materiales en un organismo?
- ¿Qué procesos cíclicos tienen lugar en cada nivel de organización biológica?

## **B3.3 Músculo y motilidad**

### **B3.3.1 Adaptaciones para el movimiento como característica universal de los organismos vivos**

El alumnado debe explorar el concepto de movimiento tomando en consideración toda una serie de organismos, incluyendo una especie móvil y una especie sésil.

### **B3.3.2 Modelo de los filamentos deslizantes de la contracción muscular**

El alumnado debe comprender cómo se contrae un sarcómero mediante el deslizamiento de los filamentos de actina y miosina.

### **B3.3.3 Función de la proteína titina y los músculos antagonistas en la relajación muscular**

La proteína titina, de un tamaño enorme, ayuda a los sarcómeros a retroceder tras estirarse, impidiendo así un sobrestiramiento. Los músculos antagonistas se requieren para que el tejido muscular solo pueda ejercer fuerza al contraerse.

#### **B3.3.4 Estructura y función de las unidades motoras en el músculo esquelético**

Se abordan la neurona motora, las fibras musculares y las uniones neuromusculares que las conectan.

#### **B3.3.5 Funciones de los esqueletos como anclaje para los músculos y como palancas**

El alumnado debe saber que los artrópodos tienen exoesqueletos y los vertebrados tienen endoesqueletos.

#### **B3.3.6 Movimiento de una articulación sinovial**

Se abordan las funciones de los huesos, del cartílago, del líquido sinovial, de los ligamentos, de los músculos y de los tendones. Se usa como ejemplo la articulación de la cadera humana. No se requiere que el alumnado nombre los músculos y ligamentos, pero sí que sea capaz de nombrar el fémur y la pelvis.

#### **B3.3.7 Rango de movimiento de una articulación**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comparar la amplitud de movimiento de una articulación en varias dimensiones. También debe medir los ángulos de la articulación utilizando análisis de imágenes por computadora o un goniómetro.

#### **B3.3.8 Músculos intercostales internos y externos como ejemplo de la acción de músculos**

antagonistas para facilitar movimientos corporales internos

El alumnado debe saber que las diferentes orientaciones de las fibras musculares en las capas internas y externas de los músculos intercostales implican que estas mueven la caja torácica en direcciones opuestas y que, cuando se contrae una de estas capas, se estira la otra, almacenándose energía potencial en la proteína titina del sarcómero.

#### **B3.3.9 Razones para la locomoción**

Se abordan acciones como buscar alimento, escapar de los peligros, buscar pareja y migrar, dando un ejemplo de cada acción.

#### **B3.3.10 Adaptaciones para nadar en los mamíferos marinos**

Se abordan la forma aerodinámica, la adaptación de las extremidades para desarrollar aletas pectorales y de la cola para transformarse en una aleta caudal con un movimiento de batida arriba y abajo, y los cambios en las vías respiratorias para permitir una respiración periódica entre inmersiones.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes de la dispersión de descendientes alejándose de sus progenitores?
- ¿En qué modos contribuye la locomoción a la evolución de los organismos vivos?

### **B4.1 Adaptación al medio ambiente**

#### **B4.1.1 El hábitat como lugar en el cual vive una comunidad, una especie, una población o un organismo**

Una descripción del hábitat de una especie puede incluir tanto las ubicaciones geográficas y físicas, como el tipo de ecosistema.

#### **B4.1.2 Adaptaciones de los organismos al medio ambiente abiótico de su hábitat**

Se abordan una especie herbácea adaptada a las dunas de arena y una especie arbórea adaptada a los manglares.

#### **B4.1.3 Variables abióticas que afectan a la distribución de las especies**

Se abordan ejemplos de variables abióticas tanto para plantas como para animales. El alumnado debe comprender que las adaptaciones proporcionan a las especies un rango de tolerancia.

#### **B4.1.4 Rango de tolerancia de un factor limitante**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar datos de un transecto para correlacionar la distribución de una especie vegetal o animal con una variable abiótica. También debe recabar estos datos de un hábitat natural o seminatural. Los hábitats seminaturales han experimentado la influencia de los seres humanos, pero en ellos predominan especies silvestres, más que especies cultivadas. Para medir variables abióticas como la temperatura, la intensidad de la luz o el pH del suelo, podrían utilizarse sensores.

#### **B4.1.5 Condiciones requeridas para la formación de arrecifes de coral**

Se emplean los arrecifes de coral como ejemplo de ecosistema marino. Entre los factores del agua se deben incluir su profundidad, su pH, su salinidad, su claridad y su temperatura.

#### **B4.1.6 Factores abióticos como determinantes de la distribución de biomas terrestres**

El alumnado debe comprender que, para diferentes patrones de precipitaciones y temperaturas, probablemente se desarrolle un tipo de ecosistema natural. Se ilustra este hecho utilizando un gráfico donde se represente la distribución de los biomas con estas dos variables climáticas en los ejes horizontal y vertical.

#### **B4.1.7 Biomas como grupos de ecosistemas con comunidades semejantes debido a condiciones abióticas similares y una evolución convergente**

El alumnado debe estar familiarizado con las condiciones climáticas que caracterizan los biomas de la selva tropical, el bosque templado, la taiga, las praderas, la tundra y los desiertos cálidos.

#### **B4.1.8 Adaptaciones para la vida en los desiertos cálidos y en las selvas tropicales**

Se abordan ejemplos de adaptaciones en especies concretas de plantas y animales.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en B4.1.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las propiedades de los componentes de los sistemas biológicos?
- ¿Es la luz esencial para la vida?

### **B4.2 Nichos ecológicos**

#### **B4.2.1 El nicho ecológico como función de una especie en un ecosistema**

Se abordan las interacciones bióticas y abióticas que influyen sobre el crecimiento, la supervivencia y la reproducción, además de cómo obtiene el alimento una especie.

#### **B4.2.2 Diferencias entre los organismos que son anaerobios obligados, anaerobios facultativos y aerobios obligados**

Se debe limitar a la tolerancia de estos grupos de organismos ante la presencia o ausencia de gas oxígeno en su medio ambiente.

#### **B4.2.3 La fotosíntesis como modo de nutrición de plantas, algas y algunos grupos de procariontas fotosintéticos**

No se requieren detalles de los diferentes tipos de fotosíntesis en los procariontas.

#### **B4.2.4 Nutrición holozoica en animales**

El alumnado debe comprender que todos los animales son heterótrofos. En la nutrición holozoica, el alimento se ingiere, se digiere internamente, se absorbe y se asimila.

#### **B4.2.5 Nutrición mixotrófica en algunos protistas**

Euglena es un ejemplo bien conocido de protista de agua dulce que es tanto autótrofo como heterótrofo, aunque muchas otras especies mixotróficas forman parte del plancton oceánico. El alumnado debe comprender que algunos de estos organismos son mixótrofos obligados, mientras que otros son mixótrofos facultativos.

#### **B4.2.6 Nutrición saprotrófica en algunos hongos y bacterias**

Los hongos y las bacterias con este modo de nutrición heterótrofa pueden denominarse descomponedores.

#### **B4.2.7 Diversidad de nutrición en arqueas**

El alumnado debe comprender que las arqueas son uno de los tres dominios de la vida y saber que presentan una gran diversidad metabólica. Las arqueas usan la luz, la oxidación de sustancias químicas inorgánicas o la oxidación de compuestos de carbono a fin de proporcionar energía para la producción de ATP. No se requiere que el alumnado nombre ejemplos.

#### **B4.2.8 Relación entre la dentición y la dieta de los miembros representativos omnívoros y herbívoros de la familia de los homínidos**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe examinar modelos o colecciones digitales de cráneos para inferir la dieta a partir de las características anatómicas. Entre los ejemplos se pueden incluir *Homo sapiens* (humanos), *Homo floresiensis* y *Paranthropus robustus*.

Naturaleza de la ciencia: A partir de las teorías se pueden llevar a cabo deducciones. En este ejemplo, la observación de mamíferos vivos ha conducido a teorías que relacionan la dentición con las dietas herbívoras o carnívoras. Estas teorías permitieron deducir la dieta de organismos ya extintos.

#### **B4.2.9 Adaptaciones de los herbívoros para alimentarse de plantas y de las plantas para resistir el herbivorismo**

Al tratar las adaptaciones de los herbívoros, se abordan las partes bucales perforadoras y masticadoras de los insectos comedores de hojas. Las plantas resisten a los herbívoros por medio de espinas y otras estructuras físicas. También producen compuestos secundarios tóxicos en semillas y hojas. Algunos animales cuentan con adaptaciones metabólicas para lograr la detoxificación de dichas toxinas.



#### **B4.2.10 Adaptaciones de los depredadores para encontrar, capturar y matar a sus presas, y de los animales que son presas para resistir a la depredación**

El alumnado debe ser consciente de la existencia de adaptaciones químicas, físicas y del comportamiento en depredadores y presas.

#### **B4.2.11 Adaptaciones en la forma de las plantas para la captación de luz**

Se abordan ejemplos de ecosistemas forestales para ilustrar cómo las plantas de los bosques emplean distintas estrategias para alcanzar la fuente de luz, incluyendo los árboles que alcanzan el dosel de vegetación, las lianas, los epífitos que crecen sobre las ramas de los árboles, los epífitos estranguladores, así como los arbustos y las hierbas umbrófilas que crecen en el suelo del bosque.

#### **B4.2.12 Nichos fundamentales y realizados**

El alumnado debe saber que el nicho fundamental es el potencial de una especie, basándose en las adaptaciones y en los límites de tolerancia, y que el nicho realizado es la extensión real del nicho de una especie cuando compete con otras especies.

#### **B4.2.13 Exclusión competitiva y singularidad de los nichos ecológicos**

Se abordan la eliminación de una de las especies competidoras o la restricción de ambas en una parte de su nicho fundamental como posibles resultados de la competencia entre dos especies.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en B4.2.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las ventajas relativas de la especificidad y de la versatilidad?
- Para cada forma de nutrición, ¿cuáles son las entradas, procesos y salidas particulares?

### **BLOQUE C**

#### **C1.1 Enzimas y metabolismo**

##### **C1.1.1 Las enzimas como catalizadores**

El alumnado debe comprender el beneficio que implica aumentar las velocidades de reacción en las células.

##### **C1.1.2 Función de las enzimas en el metabolismo**

El alumnado debe comprender que el metabolismo es la compleja red de reacciones químicas interdependientes e interactivas que se producen en los organismos vivos. Debido a la especificidad de las enzimas, los organismos vivos requieren muchas enzimas diferentes, a través de las cuales se puede ejercer el control sobre el metabolismo.

##### **C1.1.3 Reacciones anabólicas y catabólicas**

Entre los ejemplos de anabolismo se debe mencionar la formación de macromoléculas a partir de monómeros por reacciones de condensación, incluyendo la síntesis de proteínas, la formación de glucógeno y la fotosíntesis. Entre los ejemplos de catabolismo se deben incluir la hidrólisis de macromoléculas para dar monómeros en la digestión y la oxidación de sustratos en la respiración.

##### **C1.1.4 Las enzimas como proteínas globulares con un sitio activo para la catálisis**

El sitio activo está formado solo por unos pocos aminoácidos, pero las interacciones entre aminoácidos dentro de la estructura tridimensional global de la enzima garantizan que el sitio activo tenga las propiedades necesarias para la catálisis.

##### **C1.1.5 Interacciones entre el sustrato y el sitio activo para permitir una unión con encaje inducido**

El alumnado debe saber que tanto el sustrato como las enzimas cambian de forma cuando se produce la unión.

##### **C1.1.6 Función del movimiento molecular y de las colisiones entre el sustrato y el sitio activo en la catálisis enzimática**

El movimiento se requiere para que una molécula de sustrato y un sitio activo se unan. Algunas veces las moléculas de sustrato de gran tamaño quedan inmovilizadas, mientras que en otras ocasiones son las enzimas las que pueden inmovilizarse mediante su integración en las membranas.

##### **C1.1.7 Relaciones entre la estructura del sitio activo, especificidad enzima-sustrato y desnaturalización**

El alumnado debe ser capaz de explicar estas relaciones.

##### **C1.1.8 Efectos de la temperatura, el pH y la concentración de sustrato sobre la tasa de actividad enzimática**

Los efectos deben explicarse haciendo referencia a la teoría de las colisiones y la desnaturalización.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de interpretar gráficos donde se muestren los efectos. Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser capaz de describir la relación entre variables, tal como se indica en los gráficos. También debe saber que los bocetos de tipo general de las relaciones son ejemplos de modelos biológicos. Los modelos con la forma de gráficos esquemáticos se pueden evaluar utilizando los resultados de experimentos con enzimas.

##### **C1.1.9 Mediciones en reacciones catalizadas por enzimas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe determinar las tasas de reacción mediante la experimentación y el uso de datos secundarios.

### **C1.1.10 Efecto de las enzimas sobre la energía de activación**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe saber que la energía se requiere para romper enlaces en el sustrato y que hay rendimiento energético cuando se producen enlaces para formar los productos de una reacción catalizada por una enzima. También debe ser capaz de interpretar gráficos en los que se muestre este efecto.

#### **C1.1.11 Reacciones intracelulares y extracelulares catalizadas por enzimas**

Se abordan la glicólisis y el ciclo de Krebs como ejemplos de reacciones intracelulares, y la digestión química en el tracto digestivo como ejemplo de reacción extracelular.

#### **C1.1.12 Generación de energía calórica mediante las reacciones del metabolismo**

Se aborda la idea de que la generación de calor es inevitable, ya que las reacciones metabólicas no tienen una eficiencia del 100 % en la transferencia de energía. Los mamíferos, las aves y algunos otros animales dependen de esta producción de calor para mantener constante la temperatura corporal.

#### **C1.1.13 Rutas cíclicas y lineales en el metabolismo**

Se usan como ejemplos la glicólisis, el ciclo de Krebs y el ciclo de Calvin.

#### **C1.1.14 Sitios alostéricos e inhibición no competitiva**

El alumnado debe saber que a un sitio alostérico solo se pueden unir sustancias específicas. La unión causa interacciones en una enzima que inducen cambios conformacionales, lo que altera el sitio activo lo suficiente como para evitar la catálisis. La unión es de tipo reversible.

#### **C1.1.15 La inhibición competitiva como consecuencia de la unión de un inhibidor de forma reversible a un sitio activo**

Se usan las estatinas como ejemplos de inhibidores competitivos. Se aborda la diferencia entre la inhibición competitiva y no competitiva en las interacciones entre el sustrato y el inhibidor y, por consiguiente, en el efecto de la concentración del sustrato.

#### **C1.1.16 La regulación de rutas metabólicas mediante inhibición por retroalimentación**

Se usa la ruta que produce la isoleucina como ejemplo de la actuación de un producto final como inhibidor.

#### **C1.1.17 Inhibición basada en el mecanismo de reacción como consecuencia de los cambios químicos en el sitio activo causados por la unión irreversible de un inhibidor**

Se usa la penicilina como ejemplo. Se aborda el cambio en las transpeptidasas que confiere resistencia a la penicilina.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son ejemplos de relaciones entre estructura y función en macromoléculas biológicas?
- ¿Qué procesos biológicos dependen de las diferencias o de los cambios en la concentración?

## **C1.2 Respiración celular**

### **C1.2.1 El ATP como molécula que distribuye energía en las células**

Se aborda el nombre completo del ATP (trifosfato de adenosina) y qué es un nucleótido. El alumnado debe saber las propiedades del ATP que hacen que sea apto para su utilización como unidad energética en las células.

### **C1.2.2 Procesos vitales en las células provistos de energía mediante ATP**

Se abordan el transporte activo a través de las membranas, la síntesis de macromoléculas (anabolismo) y el movimiento de toda la célula o de componentes celulares como los cromosomas.

### **C1.2.3 Transferencias de energía durante las interconversiones entre ATP y ADP**

El alumnado debe saber que la energía se libera mediante la hidrólisis del ATP (trifosfato de adenosina) para dar ADP (difosfato de adenosina) y fosfato, pero que se requiere energía para sintetizar ATP a partir de ADP y fosfato. No es preciso que conozca la cantidad de energía en kilojulios, aunque sí debe saber que esta energía es suficiente para muchas actividades en las células.

### **C1.2.4 La respiración celular como sistema de producción de ATP en la célula que utiliza la energía liberada de los compuestos de carbono**

El alumnado debe saber que la glucosa y los ácidos grasos son los sustratos principales para la respiración celular, pero que se puede utilizar un amplio rango de compuestos orgánicos o de carbono. También debe ser capaz de distinguir entre los procesos de la respiración celular y el intercambio de gases.

### **C1.2.5 Diferencias entre la respiración celular aeróbica y anaeróbica en los seres humanos**

Se aborda qué sustratos respiratorios se pueden utilizar; si se requiere oxígeno; los rendimientos relativos de ATP; los tipos de producto de desecho y dónde tienen lugar las reacciones en una célula. El alumnado debe ser capaz de escribir ecuaciones de palabras simples para ambos tipos de respiración, con la glucosa como sustrato. También debe saber que para la respiración aeróbica se requieren mitocondrias, pero que para la respiración anaeróbica no.

### **C1.2.6 Variables que afectan a la tasa de respiración celular**

Aplicación de habilidades: El alumnado debe efectuar mediciones que permitan determinar la tasa de respiración celular. También debe ser capaz de calcular la tasa de respiración celular a partir de datos brutos que haya logrado generar experimentalmente o bien a partir de datos secundarios.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **C1.2.7 Función del NAD como portador de hidrógeno y de la oxidación mediante la retirada de hidrógeno durante la respiración celular**

El alumnado debe comprender que la oxidación es un proceso de pérdida de electrones, de modo que cuando se ha retirado hidrógeno con un electrón de un sustrato (deshidrogenación), el sustrato se ha oxidado. Debe saber que las reacciones rédox implican tanto oxidación como reducción, y que el NAD se reduce al aceptar hidrógeno.

#### **C1.2.8 Conversión de la glucosa en piruvato mediante reacciones por etapas en la glicólisis, con un rendimiento neto de ATP y NAD reducido**

Se abordan la fosforilación, la lisis, la oxidación y la formación de ATP. Aunque no se requiere que el alumnado sepa los nombres de los compuestos intermedios, sí debería saber que cada paso en la ruta es catalizado por una enzima diferente.

#### **C1.2.9 Conversión del piruvato en lactato como medio de regenerar el NAD en la respiración celular anaeróbica**

La regeneración de NAD permite que prosiga la glicólisis, con un rendimiento neto de dos moléculas de ATP por cada molécula de glucosa.

#### **C1.2.10 Respiración celular anaeróbica en levaduras, y su uso en industrias cerveceras y de panificación**

El alumnado debe comprender que las rutas de la respiración anaeróbica son las mismas en los seres humanos y en las levaduras, salvo la diferencia de la regeneración del NAD utilizando piruvato y, por consiguiente, en los productos finales.

#### **C1.2.11 La oxidación y la descarboxilación del piruvato como reacción de descarboxilación oxidativa en la respiración celular aeróbica**

El alumnado debe comprender que los lípidos y los glúcidos se metabolizan para formar grupos acetilo (2C), los cuales son transferidos por la coenzima A al ciclo de Krebs.

#### **C1.2.12 Oxidación y descarboxilación de grupos acetilo en el ciclo de Krebs con un rendimiento de ATP y NAD reducido**

El alumnado solo debe nombrar los compuestos intermedios citrato (6C) y oxalacetato (4C). También debe saber que el citrato se produce por transferencia de un grupo acetilo al oxalacetato y que el oxalacetato se regenera mediante las reacciones del ciclo de Krebs, incluyendo cuatro oxidaciones y dos descarboxilaciones. Asimismo, debe saber que las oxidaciones son reacciones de deshidrogenación.

#### **C1.2.13 Transferencia de energía por el NAD reducido a la cadena de transporte de electrones de la mitocondria**

La energía se transfiere cuando se traspasa un par de electrones al primer portador de la cadena, convirtiéndose de nuevo el NAD reducido en NAD. El alumnado debe comprender que el NAD reducido procede de la glicólisis, de la descarboxilación oxidativa y del ciclo de Krebs.

#### **C1.2.14 Generación de un gradiente de protones mediante el flujo de electrones a lo largo de la cadena de transporte de electrones**

No se requiere que el alumnado sepa los nombres de los complejos de proteínas.

#### **C1.2.15 Quimiosmosis y síntesis de ATP en la mitocondria**

El alumnado debe comprender cómo la ATP sintasa acopla la liberación de energía del gradiente de protones a la fosforilación de ADP.

#### **C1.2.16 Función del oxígeno como aceptor de electrones terminal en la respiración celular aeróbica**

El oxígeno acepta electrones de la cadena de transporte de electrones y protones de la matriz de la mitocondria, produciendo agua metabólica y permitiendo un flujo continuado de electrones a lo largo de la cadena.

#### **C1.2.17 Diferencias entre lípidos y glúcidos como sustratos de la respiración**

Se aborda el mayor rendimiento de energía por gramo de lípidos, debido a que hay menos oxígeno, y más hidrógeno oxidable y carbono. Se abordan también la glicólisis y la respiración anaeróbica que se produce únicamente si el sustrato es un glúcido, con grupos acetilo de dos carbonos (2C) a partir de la descomposición de ácidos grasos que entran en la ruta vía acetil-coA (acetil coenzima A).

Preguntas transversales

- ¿En qué formas se almacena la energía en los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la respiración para los ecosistemas?

### **C1.3 Fotosíntesis**

#### **C1.3.1 Transformación de la energía lumínica en energía química cuando se producen compuestos de carbono en la fotosíntesis**

Esta transformación de energía suministra la mayor parte de la energía química necesaria para los procesos vitales en los ecosistemas.

### **C1.3.2 Conversión del dióxido de carbono en glucosa en la fotosíntesis utilizando el hidrógeno obtenido por separación del agua**

El alumnado debe ser capaz de escribir una ecuación de palabras simple para la fotosíntesis, con la glucosa como producto.

### **C1.3.3 El oxígeno como subproducto de la fotosíntesis en las plantas, algas y cianobacterias**

El alumnado debe conocer la ecuación de palabras simple de la fotosíntesis. Debe saber que el oxígeno producido por fotosíntesis procede de la separación de moléculas de agua.

### **C1.3.4 Separación e identificación de pigmentos fotosintéticos por cromatografía**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de calcular los valores de  $R_f$  a partir de los resultados de la separación cromatográfica de los pigmentos fotosintéticos e identificarlos por su color y sus valores. Se puede usar una cromatografía de capa fina o una cromatografía en papel.

### **C1.3.5 Absorción de longitudes de onda de luz específicas por los pigmentos fotosintéticos**

Se abordan la excitación de electrones en una molécula de pigmento, la transformación de la energía lumínica en energía química y la razón de que solo se absorben algunas longitudes de onda. El alumnado debe estar familiarizado con espectros de absorción. Se abordan tanto las longitudes de onda como los colores de la luz en el eje horizontal de los espectros de absorción.

### **C1.3.6 Similitudes y diferencias entre el espectro de absorción y el espectro de acción**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de determinar las tasas de fotosíntesis a partir de datos de producción de oxígeno y de consumo de dióxido de carbono para diferentes longitudes de onda. También debe ser capaz de dibujar estos datos para representar un espectro de acción.

**C1.3.7 Técnicas para variar experimentalmente las concentraciones de dióxido de carbono, la intensidad de la luz o la temperatura con el fin de investigar los efectos de los factores limitantes sobre la tasa de fotosíntesis**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de sugerir hipótesis que expliquen los efectos de estos factores limitantes y probarlas mediante la experimentación.

**Naturaleza de la ciencia:** Las hipótesis son explicaciones provisionales que requieren una evaluación repetida.

Durante la investigación científica, las hipótesis pueden basarse, o bien en teorías y ser evaluadas posteriormente en un experimento, o bien en pruebas obtenidas de un experimento ya llevado a cabo. El alumnado puede decidir en este caso si sugiere hipótesis para los efectos de los factores limitantes sobre la fotosíntesis antes o después de realizar sus experimentos. También debe ser capaz de identificar la variable dependiente y la independiente en un experimento.

### **C1.3.8 Experimentos con enriquecimiento de dióxido de carbono como medio para predecir las tasas futuras de fotosíntesis y crecimiento vegetal**

Se abordan los experimentos en invernaderos cerrados y experimentos con enriquecimiento de dióxido de carbono al aire libre.

**Naturaleza de la ciencia:** Encontrar métodos para un control cuidadoso de las variables forma parte del diseño experimental. Aunque ello pueda ser más fácil en el laboratorio, algunos experimentos solo pueden efectuarse sobre el terreno. Entre los experimentos de campo se incluyen los que se llevan a cabo en ecosistemas naturales. El alumnado debe ser capaz de identificar una variable controlada en un experimento.

Temas adicionales del Nivel Superior

### **C1.3.9 Los fotosistemas como conjuntos ordenados de moléculas de pigmentos que pueden generar y emitir electrones excitados**

El alumnado debe saber que los fotosistemas siempre están situados en las membranas, y que se encuentran en las cianobacterias y en los cloroplastos de los eucariotas fotosintéticos. Los fotosistemas deben describirse como conjuntos ordenados de moléculas de clorofila y de otros pigmentos auxiliares con una clorofila especial como centro de reacción desde el cual se emite un electrón excitado.

### **C1.3.10 Ventajas de la ordenación estructurada de distintos tipos de moléculas de pigmentos en un fotosistema**

El alumnado debe saber que una molécula simple de clorofila o de cualquier otro pigmento no sería capaz de llevar a cabo ninguna parte de la fotosíntesis por sí sola.

### **C1.3.11 Generación de oxígeno por fotólisis del agua en el fotosistema II**

Se hace énfasis en que los protones y electrones generados por fotólisis se emplean en la fotosíntesis, pero que el oxígeno es un producto de desecho. El surgimiento de la generación de oxígeno por fotólisis tuvo unas consecuencias inmensas para los organismos vivos y para los procesos geológicos en la Tierra.

### **C1.3.12 Producción de ATP por quimiosmosis en los tilacoides**

Se abordan el gradiente de protones, la ATP sintasa y el bombeo de protones por la cadena de transportadores de electrones. El alumnado debe saber que los electrones proceden del fotosistema I en la fotofosforilación cíclica o del fotosistema II en la fotofosforilación no cíclica y luego se usan en la producción de ATP.

### **C1.3.13 Reducción del NADP por el fotosistema I**

El alumnado debe saber que el NADP se reduce aceptando dos electrones procedentes del fotosistema I. También acepta un ion hidrógeno procedente del estroma. Los términos NADP y NADP reducido, y NADP+ y NADPH deben emparejarse de forma coherente al impartir la clase.

### **C1.3.14 Los tilacoides como sistemas que llevan a cabo las reacciones dependientes de la luz de la fotosíntesis**

El alumnado debe saber dónde se produce en un tilacoide la fotólisis del agua, la síntesis de ATP por quimiosmosis y la reducción de NADP.

### **C1.3.15 Fijación de carbono por la rubisco**

El alumnado debe conocer los nombres de los sustratos RuBP y CO<sub>2</sub>, así como el producto 3-fosfoglicerato. También debe saber que la enzima rubisco es la enzima más abundante en la Tierra y que se requieren una elevadas concentraciones de esta en el estroma de los cloroplastos, debido a que funciona de forma relativamente lenta y que no es efectiva con bajas concentraciones de dióxido de carbono.

### **C1.3.16 Síntesis de triosa-fosfato empleando NADP reducido y ATP**

El alumnado debe saber que el 3 fosfoglicerato se convierte en triosa-fosfato usando NADPH y ATP.

### **C1.3.17 Regeneración de RuBP en el ciclo de Calvin empleando ATP**

Aunque no es preciso que el alumnado conozca los detalles de las distintas reacciones individuales, sí debe comprender que cinco moléculas de triosa-fosfato se convierten en tres moléculas de RuBP, permitiendo así que prosiga el ciclo de Calvin. Si la glucosa es el producto de la fotosíntesis, cinco sextos de toda la triosa-fosfato producida deben volver a convertirse en RuBP.

### **C1.3.18 Síntesis de glúcidos, aminoácidos y otros compuestos de carbono empleando productos del ciclo de Calvin y nutrientes minerales**

Aunque no es preciso que el alumnado conozca los detalles de las rutas metabólicas, sí debe comprender que todo el carbono de los compuestos presentes en los organismos fotosintetizadores se fija en el ciclo de Calvin y que los compuestos de carbono diferentes de la glucosa se obtienen mediante rutas metabólicas que se pueden remontar a un producto intermedio en el ciclo.

### **C1.3.19 Interdependencia de las reacciones dependientes e independientes de la luz**

El alumnado debe comprender cómo la falta de luz detiene las reacciones dependientes de la luz y cómo una falta de CO<sub>2</sub> impide que funcione el fotosistema II.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las consecuencias de la fotosíntesis para los ecosistemas?
- ¿Cuáles son las funciones de los pigmentos en los organismos vivos?

## **C2.2 Señalización neuronal**

### **C2.1.13 Efectos de las hormonas estradiol y progesterona en células objetivo**

En el caso del estradiol, se limita a las células del hipotálamo que segregan la hormona liberadora de la gonadotropina. En el caso de la progesterona, se limita a las células del endometrio.

### **C2.1.14 Regulación de vías de señalización de células por retroalimentación positiva y negativa**

Se limita a la comprensión de la diferencia entre estas dos formas de regulación y a un breve resumen de un ejemplo de cada tipo.

### **C2.2.1 Las neuronas como células en el sistema nervioso portadoras de impulsos eléctricos**

El alumnado debe comprender que el citoplasma y un núcleo constituyen el cuerpo celular de una neurona, con unas fibras nerviosas elongadas de distinta longitud que se proyectan desde este. Un axón es una larga fibra simple. Las dendritas son múltiples fibras más cortas. A lo largo de dichas fibras se conducen los impulsos eléctricos.

### **C2.2.2 La generación del potencial de reposo mediante el bombeo para establecer y mantener gradientes de concentración de iones de sodio y potasio**

El alumnado debe comprender cómo la energía del ATP impulsa el bombeo de iones de sodio y potasio en sentidos opuestos a través de la membrana plasmática de las neuronas. También debe comprender los conceptos de polarización de la membrana y potencial de membrana, así como las razones por las que el potencial de reposo es negativo.

### **C2.2.3 Impulsos nerviosos como potenciales de acción que se propagan a lo largo de las fibras nerviosas**

El alumnado debe saber que un impulso nervioso es eléctrico, ya que implica el movimiento de iones cargados positivamente.

### **C2.2.4 Variación de la velocidad de los impulsos nerviosos**

Se compara la velocidad de la transmisión en axones gigantes de calamar y en fibras nerviosas no mielinizadas de menor tamaño. Se compara igualmente la velocidad en fibras mielinizadas y no mielinizadas.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de describir correlaciones negativas y positivas, y aplicar coeficientes de correlación como herramienta matemática para determinar la fortaleza de dichas

correlaciones. También debe ser capaz de aplicar el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para evaluar en qué grado la variación de la variable independiente explica la variación de la variable dependiente. Por ejemplo, la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos se correlaciona negativamente con el tamaño del animal, pero se correlaciona positivamente con el diámetro del axón.

#### **C2.2.5 Sinapsis como uniones entre neuronas, y como uniones entre neuronas y células efectoras**

Se debe limitar a las sinapsis químicas, no eléctricas, que pueden designarse simplemente como sinapsis. El alumnado debe comprender que una señal puede pasar solo en una dirección a través de una sinapsis típica.

#### **C2.2.6 Liberación de neurotransmisores desde una membrana presináptica**

Se abordan la absorción de calcio en respuesta a la despolarización de una membrana presináptica y su acción como sustancia química de señalización en el interior de una neurona.

#### **C2.2.7 Generación de un potencial postsináptico excitatorio**

Se abordan la difusión de neurotransmisores a través de la hendidura sináptica y la unión con receptores transmembrana. Se usa como ejemplo la acetilcolina. El alumnado debe saber que este neurotransmisor existe en muchos tipos de sinapsis, incluidas las uniones neuromusculares.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **C2.2.8 Despolarización y repolarización durante los potenciales de acción**

Se abordan la acción de los canales de sodio y potasio activados por voltaje, y la necesidad de que se alcance un potencial umbral para que los canales de sodio se abran.

#### **C2.2.9 Propagación de un potencial de acción a lo largo de una fibra nerviosa o un axón como resultado de corrientes locales**

El alumnado debe comprender cómo la difusión de los iones de sodio, tanto en el interior o como en el exterior de un axón, puede ocasionar que se alcance el potencial umbral.

#### **C2.2.10 Señales de un osciloscopio que permiten observar potenciales de reposo y potenciales de acción**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe interpretar la señal del osciloscopio con respecto a las actividades celulares. El número de impulsos por segundo se puede medir.

#### **C2.2.11 Conducción saltatoria en fibras mielinizadas para lograr impulsos más rápidos**

El alumnado debe comprender que las bombas de iones y los canales iónicos se agrupan en nódulos de Ranvier, y que un potencial de acción se propaga de un nódulo a otro.

#### **C2.2.12 Efectos de sustancias químicas exógenas en la transmisión sináptica**

Se usan los neonicotinoides como ejemplos de pesticidas que bloquean la transmisión sináptica y la cocaína como ejemplo de droga que bloquea la reabsorción del neurotransmisor.

#### **C2.2.13 Neurotransmisores inhibidores y generación de potenciales postsinápticos inhibitorios**

El alumnado debe saber que la membrana postsináptica queda hiperpolarizada.

#### **C2.2.14 Suma de los efectos de los neurotransmisores excitadores e inhibidores en una neurona postsináptica**

Las neuronas presinápticas múltiples interactúan con todas las consecuencias que ello conlleva en lo que se refiere a la despolarización postsináptica.

#### **C2.2.15 Percepción del dolor por las neuronas con terminaciones nerviosas libres de la piel**

El alumnado debe saber que estas terminaciones nerviosas tienen canales para iones cargados positivamente que se abren en respuesta a un estímulo, como una temperatura alta, un medio ácido o determinadas sustancias químicas, por ejemplo, la capsaicina del ají o chile. La entrada de iones cargados positivamente ocasiona que se alcance el potencial umbral y, a continuación, los impulsos nerviosos pasan a través de las neuronas hasta el cerebro, donde se percibe el dolor.

#### **C2.2.16 La conciencia como propiedad que emerge de la interacción de neuronas individuales en el cerebro**

Propiedades emergentes como la conciencia son ejemplos de las consecuencias de la interacción.

Preguntas transversales

- ¿De qué formas se regulan los sistemas biológicos?
- ¿Cómo se relaciona la estructura de las células especializadas con su función?

### **C3.1 Integración de sistemas del cuerpo**

#### **C3.1.1 Integración de sistemas**

Este es un proceso necesario en los sistemas vivos. Para desempeñar de forma colectiva una función general se requiere coordinación de las partes constitutivas de un sistema.

#### **C3.1.2 Células, tejidos, órganos y sistemas del cuerpo como jerarquía de subsistemas integrados en un organismo vivo multicelular**

El alumnado debe saber que esta integración es responsable de las propiedades emergentes. Por ejemplo, un guepardo se convierte en un eficaz depredador mediante la integración de sus sistemas corporales.

#### **C3.1.3 Integración de los órganos en los cuerpos de los animales mediante la señalización hormonal y nerviosa, y mediante el transporte de materiales y energía**

Se distingue entre las funciones del sistema nervioso y el sistema endocrino para mandar mensajes. Utilizando ejemplos, se hace énfasis en la función del sistema sanguíneo para el transporte de materiales entre los órganos.



### **C3.1.4 El cerebro como órgano de integración de información central**

Se debe limitar a la función del cerebro en el procesamiento de información combinada de varios orígenes, y en el aprendizaje y la memoria. No se requiere que el alumnado conozca detalles como, por ejemplo, la función de los neurotransmisores de acción lenta.

### **C3.1.5 La médula espinal como centro de integración de los procesos inconscientes**

El alumnado debe comprender la diferencia entre los procesos conscientes e inconscientes.

### **C3.1.6 Entrada a la médula espinal y a los hemisferios cerebrales a través de neuronas sensoriales**

El alumnado debe comprender que las neuronas sensoriales transmiten mensajes desde las células receptoras al sistema nervioso central.

### **C3.1.7 Salida de los hemisferios cerebrales a los músculos a través de las neuronas motoras**

El alumnado debe comprender que se estimula a los músculos para que se contraigan.

### **C3.1.8 Los nervios como haces de fibras nerviosas tanto de las neuronas sensoriales, como de las neuronas motoras**

Se usa una sección transversal de un nervio para mostrar la vaina protectora, y las fibras nerviosas mielinizadas y no mielinizadas.

### **C3.1.9 Los arcos reflejos del dolor como ejemplo de respuestas involuntarias con músculo esquelético como efector**

Se usa el ejemplo de un arco reflejo con una interneurona simple en la materia gris de la médula espinal y una terminación de un nervio sensorial libre en una neurona sensorial como receptor del dolor en la mano.

### **C3.1.10 Función del cerebelo para coordinar la contracción del músculo esquelético y el equilibrio**

Se debe limitar a la comprensión general de la función del cerebelo en el control global de los movimientos del cuerpo.

### **C3.1.11 Modulación de los patrones del sueño por la secreción de melatonina como parte de los ritmos circadianos**

El alumnado debe comprender el patrón diurno de secreción de melatonina por parte de la glándula pineal, y cómo ello ayuda a establecer un ciclo de sueño y vigilia.

### **C3.1.12 La secreción de epinefrina (adrenalina) por parte de las glándulas adrenales a fin de preparar el cuerpo para una actividad vigorosa**

Se consideran los efectos generalizados de la epinefrina en el cuerpo y cómo facilitan una intensa contracción muscular.

### **C3.1.13 Control del sistema endocrino por el hipotálamo y la glándula pituitaria**

El alumnado debe tener una comprensión general, sin que sea preciso que conozca las diferencias entre los mecanismos empleados en la pituitaria anterior y posterior.

Temas adicionales del Nivel Superior

### **C3.1.14 Control por retroalimentación del ritmo cardíaco que sucede a la entrada sensorial desde barorreceptores y quimiorreceptores**

Se aborda la ubicación de los barorreceptores y los quimiorreceptores. Los barorreceptores supervisan la presión sanguínea. Los quimiorreceptores supervisan el pH de la sangre, y las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono. El alumnado debe comprender la función de la médula del cerebro para coordinar las respuestas y enviar impulsos nerviosos al corazón para modificar el volumen sistólico del corazón y el ritmo cardíaco.

### **C3.1.15 Control por retroalimentación de la tasa de ventilación que sucede a la entrada sensorial desde quimiorreceptores**

El alumnado debe comprender las causas de las variaciones del pH en la sangre. Estas variaciones las supervisan quimiorreceptores en el tronco encefálico, lo que permite el control de la tasa de ventilación mediante el uso de señales enviadas al diafragma y a los músculos intercostales.

### **C3.1.16 Control del peristaltismo en el sistema digestivo por el sistema nervioso central y el sistema nervioso entérico**

Se debe limitar a la iniciación de la deglución de alimento y a la expulsión de heces sometidas al control voluntario del sistema nervioso central, si bien el peristaltismo entre dichos puntos en el sistema digestivo se encuentra bajo el control involuntario del sistema nervioso entérico. La acción del sistema nervioso entérico garantiza el tránsito coordinado de materiales a través del tracto digestivo.

### **C3.1.17 Observaciones de las respuestas trópicas en plántulas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe recabar datos cualitativos, utilizando diagramas para registrar observaciones de plántulas que ilustren las respuestas trópicas. También podría recoger datos cuantitativos midiendo el ángulo de curvatura de las plántulas.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser capaz de distinguir entre observaciones cualitativas y cuantitativas, y comprender los factores que limitan la precisión de las mediciones y su exactitud. Podrían considerarse estrategias para aumentar la precisión, exactitud y fiabilidad de las mediciones en los experimentos de tropismo.

### **C3.1.18 El fototropismo positivo como respuesta de crecimiento direccional a la luz lateral en brotes de plantas**

No se requiere que el alumnado conozca ejemplos específicos de otros tropismos.

### **C3.1.19 Las fitohormonas como sustancias químicas de señalización que controlan el crecimiento, el desarrollo y la respuesta a estímulos en las plantas**

El alumnado debe saber que en las plantas se emplea toda una variedad de sustancias químicas como las fitohormonas.

### **C3.1.20 Los transportadores de eflujo de auxinas como ejemplo del mantenimiento de gradientes de concentración de fitohormonas**

Las auxinas se pueden difundir libremente hacia el interior de las células vegetales, pero no así hacia su exterior. Los transportadores de eflujo de auxinas pueden estar ubicados en una membrana celular en un lado de la célula. Si todas las células se coordinan para concentrar dichos transportadores en el mismo lado, las auxinas se transportan de forma activa de una a otra célula a través del tejido vegetal, concentrándose en una parte de la planta.

### **C3.1.21 Estímulo del crecimiento celular por las auxinas**

Se abordan el estímulo por parte de las auxinas de la secreción de iones hidrógeno al interior del apoplasto, la acidificación de la pared celular, el consiguiente debilitamiento de enlaces cruzados entre moléculas de celulosa y la facilitación de la elongación celular. Los gradientes de concentración de las auxinas ocasionan las diferencias en la tasa de crecimiento necesaria para el fototropismo.

### **C3.1.22 Interacciones entre las auxinas y las citoquininas como medio de regulación del crecimiento de raíces y brotes**

El alumnado debe comprender que las puntas de las raíces producen citoquininas, las cuales se transportan a los brotes, y que las puntas de los brotes producen auxinas, las cuales se transportan a las raíces. Las interacciones entre dichas fitohormonas ayudan a garantizar un crecimiento integrado de raíces y brotes.

### **C3.1.23 Retroalimentación positiva en la maduración de frutos y producción de etileno**

El etileno (eteno, según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) estimula los cambios en los frutos que tienen lugar durante la maduración, la cual, a su vez, estimula una mayor producción de etileno. El alumnado debe comprender los beneficios de este mecanismo de retroalimentación positiva para garantizar que la maduración de los frutos se produzca de forma rápida y sincronizada.

Preguntas transversales

- ¿Qué ejemplos hay de patrones de organización reticular (reticulada) y ramificada (dendrítica)?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la retroalimentación positiva en los sistemas biológicos?

## **C3.2 Defensa contra la enfermedad**

### **C3.2.1 Los patógenos como causa de enfermedades infecciosas**

El alumnado debe comprender que hay un amplio espectro de organismos causantes de enfermedades que pueden infectar a los seres humanos. Todo organismo causante de una enfermedad se denomina patógeno, si bien el término se reserva normalmente para virus, bacterias, hongos y protistas. No se conocen arqueas causantes de enfermedades en los seres humanos.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser consciente de que una observación cuidadosa puede dar lugar a progresos importantes. Por ejemplo, las atentas observaciones llevadas a cabo en el siglo XIX durante las epidemias de fiebres de parto en Viena (causadas por una infección tras el alumbramiento) y de cólera en Londres llevaron a la consecución de avances en el control de enfermedades infecciosas.

### **C3.2.2 La piel y las membranas mucosas como defensas primordiales**

La piel actúa como barrera tanto física como química frente a los patógenos. No es preciso que el alumnado dibuje con precisión ni rotule diagramas de la piel.

### **C3.2.3 Cierre de cortes en la piel por coagulación sanguínea**

Se abordan la liberación de factores coagulantes por parte de las plaquetas, y la posterior ruta en cascada que ocasiona una rápida conversión del fibrinógeno en fibrina a cargo de la trombina y la captura de eritrocitos para formar un coágulo. No se requieren más detalles.

### **C3.2.4 Diferencias entre el sistema inmunitario innato y el sistema inmunitario adaptativo**

Se aborda la idea de que el sistema innato responde a amplias categorías de patógenos y no cambia durante la vida del organismo, mientras que el sistema adaptativo responde de un modo específico a patógenos concretos y constituye una memoria de los patógenos detectados, con lo que la respuesta inmune se vuelve más eficaz. No se requiere que el alumnado conozca ningún componente del sistema inmunitario innato, salvo los fagocitos.

### **C3.2.5 Control de infecciones desempeñado por los fagocitos**

Se aborda el movimiento ameboide desde la sangre hasta los lugares de infección en los que los fagocitos reconocen a los patógenos, los envuelven por endocitosis y los digieren utilizando enzimas de los lisosomas.

### **C3.2.6 Los linfocitos como células del sistema inmunitario adaptativo que cooperan para producir anticuerpos**

El alumnado debe comprender que los linfocitos circulan por la sangre y que también los albergan los nódulos linfáticos. Debe saber que las personas tienen un número muy elevado de linfocitos B, cada uno de los cuales produce un tipo concreto de anticuerpo.

### **C3.2.7 Los antígenos como moléculas de reconocimiento que desencadenan la producción de anticuerpos**

El alumnado debe saber que la mayoría de los antígenos son glucoproteínas y otros tipos de proteínas, que habitualmente se encuentran sobre las superficies externas de los patógenos. Los antígenos que hay en la superficie de los eritrocitos pueden estimular la producción de anticuerpos si se realiza su transfusión a una persona con un grupo sanguíneo diferente.

### **C3.2.8 Activación de linfocitos B por linfocitos T cooperadores**

El alumnado debe comprender que hay células B específicas de antígenos y células T auxiliares. Las células B producen anticuerpos y se convierten en células de memoria solo cuando se han activado. La activación requiere tanto una interacción directa con el antígeno específico, como contacto con una célula T auxiliar que también haya sido activada por el mismo tipo de antígeno.

### **C3.2.9 Multiplicación de linfocitos B activados para formar clones de células plasmáticas secretoras de anticuerpos**

Hay un número relativamente bajo de células B que responden a un antígeno específico. Para producir cantidades suficientes de anticuerpos, las células B activadas se dividen en primer lugar por mitosis para producir un gran número de células B plasmáticas, las cuales son capaces de producir el mismo tipo de anticuerpo.

### **C3.2.10 La inmunidad como consecuencia de retener células de memoria**

El alumnado debe comprender que la inmunidad es la capacidad de eliminar una enfermedad infecciosa del cuerpo. Resulta de la supervivencia a largo plazo de los linfocitos capaces de producir los anticuerpos específicos requeridos para combatir la infección. Dichos linfocitos son células de memoria.

### **C3.2.11 Transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en fluidos corporales**

Se abordan ejemplos de mecanismos de transmisión del VIH.

### **C3.2.12 Infección de linfocitos con VIH y el SIDA como su consecuencia**

El alumnado debe comprender que únicamente se infectan y destruyen unos tipos determinados de linfocitos, pero que dicha reducción de linfocitos limita la capacidad de producir anticuerpos y combatir infecciones oportunistas.

### **C3.2.13 Los antibióticos como sustancias químicas que bloquean procesos propios de las bacterias, pero no de las células eucarióticas**

Se abordan razones por las que los antibióticos no logran controlar infecciones causadas por virus.

### **C3.2.14 Evolución de la resistencia a diversos antibióticos en cepas de bacterias patogénicas**

El alumnado debe comprender que es necesario un uso cuidadoso de los antibióticos para reducir la aparición de bacterias multirresistentes.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que el desarrollo de nuevas técnicas puede abrir nuevas vías de investigación; por ejemplo, la reciente técnica de búsqueda en bibliotecas químicas está permitiendo obtener nuevos antibióticos.

### **C3.2.15 Las zoonosis como enfermedades infecciosas que se pueden transmitir de otras especies a los seres humanos**

Se ilustra la prevalencia de zoonosis como enfermedades infecciosas en seres humanos y sus diversos modos de infección con varios ejemplos, incluidas la tuberculosis, la rabia y la encefalitis japonesa. Se aborda la COVID-19 como enfermedad infecciosa transmitida recientemente desde otra especie, con profundas consecuencias para los seres humanos.

### **C3.2.16 Vacunas e inmunización**

El alumnado debe comprender que las vacunas contienen antígenos o ácidos nucleicos (ADN o ARN) con secuencias que codifican antígenos y que estos estimulan el desarrollo de inmunidad frente a un patógeno específico sin causar la enfermedad.

### **C3.2.17 Inmunidad de rebaño y prevención de epidemias**

El alumnado debe comprender cómo los miembros de una población dependen unos de otros para alcanzar la inmunidad de rebaño. Si un porcentaje suficiente de una población es inmune a una enfermedad, se logra impedir en gran medida la transmisión.

**Naturaleza de la ciencia:** Los científicos(as) publican sus investigaciones, lo que permite que otros científicos(as) puedan evaluarlas. Los medios de comunicación a menudo informan sobre la investigación mientras aún se está evaluando, algo de lo que deben ser conscientes los consumidores(as). Las vacunas se evalúan y someten a ensayos rigurosos, con lo que se consigue minimizar el peligro de efectos secundarios, aunque nunca al cien por cien. No se comprende bien la distinción entre certeza y verdades pragmáticas.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se protegen los animales a sí mismos de las amenazas?

- ¿Cómo se pueden evitar los resultados de falsos positivos y falsos negativos en las pruebas de diagnóstico?

## C4.1 Poblaciones y comunidades

### C3.2.18 Evaluación de datos relacionados con la pandemia de la COVID-19

Aplicación de habilidades: El alumnado debe tener la oportunidad de calcular una diferencia porcentual y un cambio porcentual.

#### C4.1.1 Las poblaciones como grupos interactivos de organismos de la misma especie en un área

El alumnado debe comprender que los miembros de una población normalmente se reproducen entre sí y que el aislamiento reproductivo se emplea para distinguir entre diferentes poblaciones de una especie.

#### C4.1.2 Estimación del tamaño de la población por muestreo aleatorio

El alumnado debe comprender las razones para estimar el tamaño de la población, en lugar de hacer un recuento de cada persona, y la necesidad de la aleatoriedad en los procedimientos de muestreo.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser consciente de que el muestreo aleatorio, en lugar de contar a todos los miembros de una población, implica de forma inevitable un error de muestreo. En este caso, la diferencia entre la estimación del tamaño de la población y el tamaño verdadero de la población completa es el error de muestreo.

#### C4.1.3 Muestreo basado en parcelas de forma aleatoria para estimar el tamaño de la población de organismos sésiles

En este caso son adecuados tanto animales sésiles como plantas, al poder hacerse un recuento del número de individuos.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comprender qué se indica mediante la desviación típica de una media. No tiene que memorizar la fórmula utilizada para dicho cálculo. En este ejemplo, la desviación típica del número medio de individuos en cada parcela de muestreo se podría determinar utilizando una calculadora para obtener una medida de la variación y el grado de regularidad en la dispersión de la población.

#### C4.1.4 El método de captura-marcado-liberación-recaptura y el índice de Lincoln para estimar el tamaño de la población de organismos móviles

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar el índice de Lincoln para estimar el tamaño de una población. Estimación del tamaño de la población =  $M \times NR$ , siendo M el número de individuos capturados y marcados inicialmente, N el número total de individuos recapturados y R el número de individuos marcados que han sido recapturados. El alumnado debe comprender las suposiciones hechas al utilizar este método.

#### C4.1.5 Capacidad de carga y competencia por recursos limitados

Es suficiente una definición simple de la capacidad de carga, con algunos ejemplos de recursos que pueden limitar dicha capacidad.

#### C4.1.6 Control por retroalimentación negativa del tamaño de la población con base a factores dependientes de la densidad

Aunque el número de individuos en una población puede fluctuar debido a factores independientes de la densidad, los factores dependientes de la densidad tienden a hacer retroceder la población hacia la capacidad de carga. Además de la competencia por recursos limitados, se abordan el mayor riesgo de depredación y la transmisión de patógenos o plagas en las poblaciones densas.

#### C4.1.7 Curvas de crecimiento de la población

El alumnado debe analizar, al menos, un estudio de caso en un ecosistema. También debe comprender las razones para el crecimiento exponencial en las fases iniciales. No se requiere una fase de retardo como parte del crecimiento sigmoideal de la población.

**Naturaleza de la ciencia:** La curva representa un modelo gráfico idealizado. El alumnado debe reconocer que los modelos, a menudo, son simplificaciones de sistemas complejos.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe evaluar el crecimiento de una población frente al modelo de crecimiento exponencial utilizando un gráfico con una escala logarítmica para el tamaño de la población en el eje vertical y una escala no logarítmica para el tiempo en el eje horizontal.

#### C4.1.8 Modelización de la curva sigmoideal de crecimiento de la población

Aplicación de habilidades: El alumnado debe recoger datos relativos al crecimiento de una población. Se recomienda utilizar levaduras o lentejas de agua, aunque podrían emplearse también otros organismos que proliferen bien en condiciones experimentales.

#### C4.1.9 Competencia frente a cooperación en las relaciones intraespecíficas

Se abordan las razones para la competencia intraespecífica en una población. Se aborda también una variedad de ejemplos reales de competencia y cooperación.

#### C4.1.10 La comunidad como conjunto de todos los organismos que interactúan en un ecosistema

Las comunidades comprenden todas las poblaciones en un área, incluyendo plantas, animales, hongos y bacterias.

#### C4.1.11 Herbivorismo, depredación, competencia interespecífica, mutualismo, parasitismo y patogenicidad como categorías de relaciones interespecíficas en las comunidades

Se abordan todos los tipos de interacción ecológica utilizando, al menos, un ejemplo de cada uno.

#### **C4.1.12 El mutualismo como relación interespecífica que beneficia a ambas especies**

Se abordan los siguientes ejemplos: nódulos radiculares en Fabaceae (familia de las leguminosas), micorrizas en Orchidaceae (familia de las orquídeas) y zooxantelas en corales duros. Se abordan los beneficios para ambos tipos de organismos en todos los casos.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### **C4.1.13 Competencia por los recursos entre especies endémicas y especies invasivas**

Se elige un ejemplo local que ilustre la ventaja competitiva sobre la especie endémica en la adquisición de recursos como base para que una especie introducida llegue a ser invasiva.

#### **C4.1.14 Pruebas de evaluación de la competencia interespecífica**

Hay indicios de competencia interespecífica, aunque ello no esté demostrado, cuando una especie tiene más éxito en ausencia de la otra especie. El alumnado debe saber que hay distintos enfoques de investigación posibles: experimentos de laboratorio, observaciones de campo por muestreo aleatorio y manipulación en el campo mediante la retirada de una especie.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que las hipótesis se pueden evaluar mediante experimentos y observaciones, y debe comprender la diferencia entre ambos tipos.

#### **C4.1.15 Uso de la prueba de chi cuadrado para la asociación entre dos especies**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de aplicar pruebas de chi cuadrado sobre la presencia o ausencia de dos especies en distintos emplazamientos de muestreo, explorando las diferencias o similitudes en la distribución de las especies. Ello puede proporcionar pruebas de la competencia interespecífica.

#### **C4.1.16 Las relaciones depredador-presa como ejemplo del control dependiente de la densidad en poblaciones animales**

Se aborda un estudio de caso real.

#### **C4.1.17 Control descendente y control ascendente de poblaciones en las comunidades**

El alumnado debe comprender que son posibles ambos tipos de control, pero que en una comunidad probablemente predomine uno u otro tipo.

#### **C4.1.18 Alelopatía y secreción de antibióticos**

Estos dos procesos se asemejan en que en ambos se libera una sustancia química al medio ambiente para disuadir a competidores potenciales. Se aborda un ejemplo específico de cada tipo; si es posible, se puede elegir un ejemplo local.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en C4.1.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son los beneficios de los modelos al estudiar biología?
- ¿Qué factores pueden limitar la capacidad en los sistemas biológicos?

## **C4.2 Transferencias de energía y materia**

### **C4.2.1 Los ecosistemas como sistemas abiertos en los cuales pueden entrar y salir materia y energía**

El alumnado debe saber que en los sistemas cerrados solo la energía puede entrar y salir.

### **C4.2.2 La luz solar como principal fuente de energía que sostiene la mayoría de los ecosistemas**

Se abordan excepciones, como los ecosistemas situados en cuevas o los que se encuentran por debajo de los niveles donde llega la luz en los océanos.

**Naturaleza de la ciencia:** Las leyes científicas son principios generalizados o reglas empíricas que se formulan para describir patrones observados en la naturaleza. A diferencia de las teorías, estas no ofrecen explicaciones, sino que describen fenómenos. Al igual que las teorías, se pueden emplear para hacer predicciones. El alumnado debe ser capaz de resumir las características de generalizaciones útiles.

### **C4.2.3 Flujo de la energía química a través de las cadenas tróficas**

El alumnado debe saber que la energía química llega a un consumidor al alimentarse este de un organismo que constituye la etapa anterior en una cadena trófica.

### **C4.2.4 Elaboración de cadenas tróficas y redes tróficas para representar las relaciones tróficas en una comunidad**

Si es posible, se representan las relaciones existentes en una comunidad local. Las flechas indican la dirección de transferencia de energía y biomasa.

### **C4.2.5 Suministro de energía a los descomponedores como compuestos de carbono en la materia orgánica proveniente de organismos muertos**

Se abordan las heces, las partes muertas de los organismos y los organismos enteros muertos.

### **C4.2.6 Los autótrofos como organismos que emplean fuentes de energía externas para sintetizar compuestos de carbono a partir de sustancias inorgánicas simples**

El alumnado debe comprender que se requiere energía para la fijación de carbono y para las reacciones anabólicas que sintetizan macromoléculas.

#### **C4.2.7 El uso de la luz como fuente de energía externa en los fotoautótrofos y las reacciones de oxidación como fuente de energía en los quimioautótrofos**

El alumnado debe comprender que las reacciones de oxidación liberan energía, por lo que son útiles para los organismos vivos. Se abordan las bacterias oxidantes del hierro como ejemplo de quimioautótrofo.

#### **C4.2.8 Los heterótrofos como organismos que utilizan compuestos de carbono obtenidos de otros organismos para sintetizar los compuestos de carbono que requieren**

El alumnado debe saber que los compuestos de carbono complejos, como las proteínas o los ácidos nucleicos, se digieren externa o internamente y a continuación son asimilados para sintetizar los compuestos de carbono requeridos.

#### **C4.2.9 Liberación de energía tanto en autótrofos como en heterótrofos mediante la oxidación de compuestos de carbono en la respiración celular**

No se requiere que el alumnado esté familiarizado con los fotoheterótrofos.

#### **C4.2.10 Clasificación de organismos en niveles tróficos**

Se usan los términos productor, consumidor primario, consumidor secundario y consumidor terciario. El alumnado debe saber que muchos organismos tienen una dieta variada y ocupan diferentes niveles tróficos en distintas cadenas tróficas.

#### **C4.2.11 Construcción de pirámides de energía**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar datos de investigación de ecosistemas específicos para representar la transferencia de energía y las pérdidas de energía entre los niveles tróficos en las cadenas tróficas.

#### **C4.2.12 Reducciones en la disponibilidad de energía en cada etapa sucesiva de las cadenas tróficas debido a las grandes pérdidas de energía entre los niveles tróficos**

Los descomponedores y los detritívoros no se suelen considerar parte de las cadenas tróficas. Sin embargo, el alumnado debe comprender la función de estos organismos en las transformaciones energéticas en las cadenas tróficas. Se consideran las causas de la pérdida de energía.

#### **C4.2.13 Pérdida de calor hacia el medio ambiente en autótrofos y heterótrofos debido a la conversión de la energía química en calor en la respiración celular**

Se aborda la idea de que las transferencias de energía no tienen una eficiencia del 100 %, por lo que se produce calor tanto al producirse ATP en la respiración celular, como al utilizarse dicho compuesto en las células.

#### **C4.2.14 Restricciones en el número de niveles tróficos en los ecosistemas debido a las pérdidas de energía**

En cada etapa sucesiva en las cadenas tróficas hay menos organismos u organismos de menor tamaño. Por consiguiente, hay menos biomasa, aunque no se reduce el contenido energético por unidad de masa.

#### **C4.2.15 La producción primaria como acumulación de compuestos de carbono en la biomasa por autótrofos**

Las unidades deben ser la masa (de carbono) por unidad de superficie y unidad de tiempo, las cuales suelen indicarse en  $g\ m^{-2}\ año^{-1}$ . El alumnado debe comprender que en las biomas varía la capacidad para acumular biomasa. La biomasa se acumula cuando crecen o se reproducen los autótrofos y los heterótrofos.

#### **C4.2.16 La producción secundaria como acumulación de compuestos de carbono en la biomasa por heterótrofos**

El alumnado debe comprender que, debido a la pérdida de biomasa cuando los compuestos de carbono se convierten en dióxido de carbono y en agua en la respiración celular, la producción secundaria es inferior que la producción primaria en un ecosistema.

#### **C4.2.17 Construcción de diagramas del ciclo del carbono**

El alumnado debe ilustrar con un diagrama cómo se recicla el carbono en los ecosistemas mediante fotosíntesis, alimentación y respiración.

#### **C4.2.18 Los ecosistemas como sumideros de carbono y como fuentes de carbono**

Si la fotosíntesis excede a la respiración, hay una absorción neta de dióxido de carbono, y si la respiración excede a la fotosíntesis, hay una liberación neta de dióxido de carbono.

#### **C4.2.19 Liberación de dióxido de carbono a la atmósfera durante la combustión de biomasa, turba, carbón, petróleo y gas natural**

El alumnado debe saber que estos sumideros de carbono varían en su fecha de formación y que la combustión que sucede a las caídas de rayos atmosféricos a veces se produce de forma natural, pero que las actividades humanas han aumentado considerablemente las tasas de combustión.

#### **C4.2.20 Análisis de la Curva de Keeling con respecto a la fotosíntesis, la respiración y la combustión**

Se aborda el análisis de las fluctuaciones anuales y de la tendencia a largo plazo.

#### **C4.2.21 Dependencia que tiene, por un lado, la respiración aeróbica del oxígeno atmosférico producido por fotosíntesis y, por otro, la fotosíntesis del dióxido de carbono atmosférico producido por respiración**

Los flujos implicados al año son enormes, por lo que esta es una interacción de primer orden entre los autótrofos y los heterótrofos.



#### **C4.2.22 Reciclaje de todos los elementos químicos requeridos por los organismos vivos en los ecosistemas**

El alumnado debe saber que se reciclan todos los elementos utilizados por los organismos vivos, y no solo el carbono, y que los descomponedores desempeñan una función clave. No se requiere que el alumnado conozca los detalles del ciclo del nitrógeno ni de otros ciclos de nutrientes.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las consecuencias directas e indirectas del aumento de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera?
- ¿Cómo son posibles los procesos biológicos mediante la transformación de energía de una forma a otra?

### **BLOQUE D**

#### **D1.1 Replicación del ADN**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se produce ADN nuevo?
- ¿Cómo ha permitido el conocimiento de la replicación del ADN las aplicaciones en biotecnología?

##### **D1.1.1 La replicación del ADN como producción de copias exactas de ADN con idénticas secuencias de bases**

El alumnado debe saber que la replicación del ADN se precisa para la reproducción, el crecimiento y la renovación de tejidos en los organismos multicelulares.

##### **D1.1.2 Naturaleza semiconservativa de la replicación del ADN y función del apareamiento de bases complementarias**

El alumnado debe comprender cómo estos procesos permiten un alto grado de precisión para copiar secuencias de bases.

##### **D1.1.3 Función de la helicasa y la ADN polimerasa en la replicación del ADN**

Se debe limitar a la función de la helicasa para desenrollar y romper los enlaces de hidrógeno entre las cadenas de ADN, y a la función general de la ADN polimerasa.

##### **D1.1.4 Reacción en cadena de la polimerasa y electroforesis en gel como herramientas para amplificar y separar el ADN**

El alumnado debe comprender el uso de cebadores, los cambios de temperatura y la Taq polimerasa en la reacción en cadena de la polimerasa y la base de la separación de fragmentos de ADN en la electroforesis en gel.

##### **D1.1.5 Aplicaciones de la reacción en cadena de la polimerasa y de la electroforesis en gel**

El alumnado debe saber sobre el amplio espectro de aplicaciones, incluyendo el análisis de ADN para investigaciones forenses y pruebas de paternidad.

**Naturaleza de la ciencia:** La fiabilidad mejora al aumentar el número de mediciones en un experimento o una prueba. En el análisis de ADN, el aumento del número de marcadores utilizados reduce la probabilidad de una coincidencia falsa.

Temas adicionales del Nivel Superior

##### **D1.1.6 Direccionalidad de las ADN polimerasas**

El alumnado debe comprender la diferencia entre los terminales 5' y 3' de las cadenas de nucleótidos y que las ADN polimerasas añaden el extremo 5' de un nucleótido de ADN al extremo 3' de una cadena de nucleótidos.

##### **D1.1.7 Diferencias entre la replicación en la cadena conductora y en la cadena discontinua**

Se abordan los términos continua, discontinua y fragmentos de Okazaki. El alumnado debe saber que la replicación debe iniciarse con el cebador de ARN solo una vez en la cadena conductora, pero de forma repetida en la cadena discontinua.

##### **D1.1.8 Funciones de la ADN primasa, la ADN polimerasa I, la ADN polimerasa III y la ADN ligasa en la replicación**

Se debe limitar al sistema procariótico.

##### **D1.1.9 Corrección de errores en el ADN**

Se debe limitar a la acción de la ADN polimerasa III para eliminar cualquier nucleótido del terminal 3' con una base no coincidente, seguida de la sustitución por un nucleótido correctamente emparejado.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se garantiza la continuidad genética entre generaciones?
- ¿Qué mecanismos biológicos se basan en la direccionalidad?

#### **D1.2 Síntesis de proteínas**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo produce una célula una secuencia de aminoácidos a partir de una secuencia de bases de ADN?
- ¿Cómo se garantiza la fiabilidad de la síntesis de proteínas?

### **D1.2.1 La transcripción como síntesis de ARN utilizando una plantilla de ADN**

El alumnado debe comprender las funciones de la ARN polimerasa en este proceso.

### **D1.2.2 Función de los enlaces de hidrógeno y del apareamiento de bases complementarias en la transcripción**

Se aborda el apareamiento de la adenina (A) en la cadena que actúa como plantilla de ADN con el uracilo (U) en la cadena de ARN.

### **D1.2.3 Estabilidad de las plantillas de ADN**

Las cadenas de ADN de una sola hebra se pueden utilizar como plantilla para transcribir una secuencia de bases, sin cambios en la secuencia de bases del ADN. En las células somáticas que no se dividen, dichas secuencias deben conservarse a lo largo de toda la vida de una célula.

### **D1.2.4 La transcripción como proceso requerido para la expresión de los genes**

Se debe limitar a la comprensión de que no se expresan todos los genes de una célula en todo momento y que la transcripción, siendo la primera etapa de la expresión génica, es una etapa clave en la que la expresión de un gen se puede activar y desactivar.

### **D1.2.5 La traducción como síntesis de polipéptidos a partir del ARNm**

La secuencia de bases del ARNm se traduce a la secuencia de aminoácidos de un polipéptido.

### **D1.2.6 Funciones del ARNm, los ribosomas y el ARNt en la traducción**

El alumnado debe saber que el ARNm se une a la subunidad pequeña del ribosoma y que dos unidades de ARNt se pueden unir simultáneamente a la subunidad grande.

### **D1.2.7 Apareamiento de bases complementarias entre el ARNt y el ARNm**

Se abordan los términos codón y anticodón.

### **D1.2.8 Características del código genético**

El alumnado debe comprender las razones de que haya un código de tripletes. También debe emplear y comprender los términos degeneración y universalidad.

### **D1.2.9 Uso del código genético expresado como tabla de codones de ARNm**

El alumnado debe ser capaz de deducir la secuencia de aminoácidos codificada por una cadena de ARNm.

Temas adicionales del Nivel Superior

### **D1.2.10 Movimiento paso a paso del ribosoma a lo largo del ARNm y unión de cada aminoácido mediante un enlace peptídico con la cadena polipeptídica en crecimiento**

Se pone el foco de atención en la elongación del polipéptido, en lugar de en la iniciación y la terminación.

### **D1.2.11 Mutaciones que modifican la estructura de las proteínas**

Se aborda un ejemplo de una mutación puntual que afecte a la estructura de las proteínas.

### **D1.2.12 Direccionalidad de la transcripción y de la traducción**

El alumnado debe comprender qué se entiende por transcripción en el sentido 5' a 3' y traducción en el sentido 5' a 3'.

### **D1.2.13 Iniciación de la transcripción en el promotor**

Se consideran como ejemplos los factores de transcripción que se unen al promotor. No obstante, no es preciso que el alumnado nombre los factores de transcripción.

### **D1.2.14 Las secuencias no codificantes en el ADN no codifican polipéptidos**

Los ejemplos se deben limitar a los reguladores de la expresión génica, los intrones, los telómeros y los genes para los ARNr y ARNt en eucariotas.

### **D1.2.15 Modificación postranscripcional en células eucarióticas**

Se abordan la retirada de intrones y el empalme de exones para formar el ARNm maduro, así como la adición de los casquetes 5' (caps) y las colas poli(A) 3' para estabilizar las transcripciones de ARNm.

### **D1.2.16 Empalme alternativo de exones para producir variantes de una proteína a partir de un gen individual**

Solo se espera que el alumnado comprenda que el empalme de combinaciones diferentes de exones permite que un gen codifique polipéptidos diferentes. No se requieren ejemplos específicos.

### **D1.2.17 Iniciación de la traducción**

Se abordan el acoplamiento de la subunidad pequeña del ribosoma al terminal 5' del ARNm, el movimiento hasta el codón de inicio, el ARNt iniciador y otro ARNt, y el acoplamiento de la subunidad grande. El alumnado debe comprender las funciones de los tres sitios de unión para el ARNt en el ribosoma (A, P y E) durante la elongación.

### **D1.2.18 Modificación de polipéptidos a su estado funcional**

El alumnado debe saber que es preciso modificar muchos polipéptidos antes de que estos sean funcionales. Entre los ejemplos escogidos se debe incluir la modificación en dos etapas de la preproinsulina para llegar a la insulina.

### **D1.2.19 Reciclaje de aminoácidos por los proteosomas**

Se debe limitar a la comprensión de que mantener un proteoma funcional requiere una síntesis y una descomposición de proteínas constante.

Preguntas transversales

- ¿Cómo contribuye la diversidad de proteínas producidas al funcionamiento de una célula?
- ¿Qué procesos biológicos dependen de los enlaces de hidrógeno?

### D1.3 Mutación y edición genética

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se producen las mutaciones genéticas?
- ¿Cuáles son las consecuencias de una mutación genética?

#### D1.3.1 Mutaciones genéticas como cambios estructurales en los genes a nivel molecular

Se distingue entre sustituciones, inserciones y supresiones.

#### D1.3.2 Consecuencias de las sustituciones de bases

El alumnado debe comprender que los polimorfismos puntuales o polimorfismos de un solo nucleótido son el resultado de mutaciones por sustitución de bases y que, debido a la degeneración del código genético, estas podrían implicar el cambio, o no, de un aminoácido individual en un polipéptido.

#### D1.3.3 Consecuencias de inserciones y supresiones

Se aborda la probabilidad de que los polipéptidos dejen de funcionar, ya sea por cambios de desplazamiento del marco de lectura o por supresiones o inserciones importantes. No se requieren ejemplos específicos.

#### D1.3.4 Causas de la mutación genética

El alumnado debe comprender que las mutaciones genéticas pueden estar causadas por mutágenos y por errores en la replicación del ADN o en su reparación. Se abordan ejemplos de mutágenos químicos y de formas mutagénicas de la radiación.

#### D1.3.5 Aleatoriedad en la mutación

El alumnado debe comprender que las mutaciones pueden producirse en cualquier lugar de las secuencias de bases de un genoma, pese a que algunas bases tengan una mayor probabilidad de mutación que otras. También debe comprender que no se conoce ningún mecanismo natural que produzca un cambio deliberado en una base concreta con el propósito de modificar un rasgo.

#### D1.3.6 Consecuencias de la mutación en células germinales y en células somáticas

Se abordan la herencia de los genes mutados en las células germinales y el cáncer en las células somáticas.

#### D1.3.7 La mutación como fuente de la variación genética

El alumnado debe saber que la mutación genética es la fuente original de toda variación genética. Aunque la mayoría de las mutaciones son perjudiciales o neutras para un organismo individual, en una especie son esenciales a largo plazo para la evolución por selección natural.

**Naturaleza de la ciencia:** Las pruebas genéticas comerciales pueden proporcionar información sobre los riesgos potenciales para la salud en el futuro. Un posible efecto negativo es que, sin una interpretación experta, dicha información podría resultar problemática.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D1.3.8 El bloqueo de genes como técnica para investigar la función de un gen modificándolo para dejarlo inoperante

No se requiere que el alumnado conozca detalles de las técnicas en cuestión. Sin embargo, debe saber que para algunas especies utilizadas como modelos en la investigación hay disponible una biblioteca de organismos con genes bloquea

#### D1.3.9 Uso de secuencias CRISPR y de la enzima Cas9 en la edición genética

No se requiere que el alumnado conozca la función del sistema CRISPR-Cas en los procariontes. No obstante, debe estar familiarizado con un ejemplo del uso fructífero de esta tecnología.

**Naturaleza de la ciencia:** Determinados usos potenciales de las secuencias CRISPR suscitan aspectos éticos que deben abordarse antes de su puesta en práctica. El alumnado debe comprender que la comunidad científica está sujeta a diferentes sistemas normativos que varían de un país a otro. Por dicha razón, hay un esfuerzo internacional para armonizar la regulación de la aplicación de las tecnologías de edición del genoma, como la tecnología CRISPR.

#### D1.3.10 Hipótesis para explicar las secuencias conservadas o altamente conservadas en los genes

Las secuencias conservadas son idénticas o similares en una especie o en un grupo de especies; las secuencias altamente conservadas son idénticas o similares durante largos períodos de evolución. Una hipótesis sobre el mecanismo son los requisitos funcionales para los productos genéticos y otra hipótesis son las tasas de mutación más lentas.

Preguntas transversales

- ¿Cómo puede conducir la selección natural tanto a una reducción de la variación como a un aumento de la diversidad biológica?
- ¿Cómo contribuye a la función la variación en la composición de subunidades de los polímeros?

## D2.1 División celular y nuclear

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se puede generar un gran número de células idénticas genéticamente?
- ¿Cómo producen los eucariotas células diversas genéticamente que se pueden desarrollar para dar gametos?

### D2.1.1 Generación de nuevas células en los organismos vivos por división celular

En todos los organismos vivos, una célula parental, a menudo denominada célula madre, se divide para producir dos células hijas.

#### D2.1.2 La citoquinesis como división del citoplasma de una célula parental entre células hijas

El alumnado debe saber que en una célula animal un anillo de proteínas contráctiles de actina y miosina comprime una membrana celular para dividir el citoplasma, mientras que en una célula vegetal las vesículas reúnen y acumulan secciones de membrana y de pared celular para lograr la división.

#### D2.1.3 Citoquinesis equitativa y no equitativa

Se aborda la idea de que la división del citoplasma habitualmente es equitativa (pero no siempre) y que ambas células hijas deben recibir al menos una mitocondria y cualquier otro orgánulo que solo pueda obtenerse mediante la división de una estructura preexistente. También se abordan la ovogénesis en los seres humanos y la gemación en levaduras como ejemplos de citoquinesis no equitativa.

#### D2.1.4 Funciones de la mitosis y de la meiosis en eucariotas

Se hace énfasis en la necesaria división del núcleo antes de que se produzca la división celular para evitar que se produzcan células anucleadas. La mitosis mantiene el número de cromosomas y el genoma de las células, mientras que la meiosis divide el número de cromosomas y genera diversidad genética.

#### D2.1.5 La replicación del ADN como requisito previo para la mitosis y la meiosis

El alumnado debe comprender que, después de la replicación, cada cromosoma consta de dos moléculas de ADN elongadas (cromátidas) unidas hasta la anafase.

#### D2.1.6 La condensación y el movimiento de los cromosomas como características compartidas de la mitosis y la meiosis

Se abordan la función de las histonas en la condensación del ADN mediante superenrollamiento, y el uso de los microtúbulos y sus proteínas motoras para mover los cromosomas.

#### D2.1.7 Fases de la mitosis

El alumnado debe conocer los nombres de las fases y cómo el proceso en su conjunto produce dos células hijas idénticas genéticamente.

#### D2.1.8 Identificación de las fases de la mitosis

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe identificarlas empleando diagramas, así como vistas de células al microscopio o en una micrografía.

#### D2.1.9 La meiosis como división de reducción

El alumnado debe comprender los términos diploide y haploide, y cómo las dos divisiones de la meiosis producen cuatro núcleos haploides a partir de un núcleo diploide. También debe comprender la necesidad de la meiosis en un ciclo vital sexual. Asimismo, debe ser capaz de resumir las dos series de segregación en la meiosis.

#### D2.1.10 El síndrome de Down y la no disyunción

Se usa el síndrome de Down como ejemplo de error producido en la meiosis.

#### D2.1.11 La meiosis como fuente de variación

El alumnado debe comprender cómo la meiosis genera diversidad genética mediante una orientación aleatoria de los bivalentes y por sobrecruzamiento.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D2.1.12 Proliferación celular para el crecimiento, el reemplazo de células y la reparación de tejidos

Se abordan como ejemplos la proliferación para el crecimiento en los meristemos de las plantas y los embriones animales en una etapa temprana. Se aborda la piel como ejemplo de proliferación celular durante la rutina de reemplazo de células y durante la curación de heridas. No es preciso que el alumnado conozca los detalles de la estructura de la piel.

#### D2.1.13 Fases del ciclo celular

El alumnado debe comprender que la proliferación celular se logra haciendo uso del ciclo celular. También debe comprender la secuencia de fenómenos, incluidas las etapas G1, S y G2 de la interfase, seguidas por la mitosis y, a continuación, la citoquinesis.

#### D2.1.14 Crecimiento celular durante la interfase

El alumnado debe saber que la interfase es un período de actividad metabólica y que el crecimiento implica biosíntesis de componentes celulares, incluidas proteínas y ADN. El número de mitocondrias y cloroplastos aumenta por el crecimiento y la división de estos orgánulos.

#### **D2.1.15 Control del ciclo celular utilizando ciclinas**

Se debe limitar a la concentración de diferentes ciclinas, que aumenta y disminuye durante el ciclo celular, y al nivel umbral de una ciclina específica requerido para superar cada punto de control del ciclo. No se requiere que el alumnado conozca detalles de las funciones de ciclinas específicas.

#### **D2.1.16 Consecuencias de las mutaciones en los genes que controlan el ciclo celular**

Se abordan las mutaciones en protooncogenes que los convierten en oncogenes y las mutaciones en los genes supresores de tumores que ocasionan una división celular sin control.

#### **D2.1.17 Diferencias entre tumores en las tasas de división celular y crecimiento, y en la capacidad de metástasis e invasión de tejidos vecinos**

Se abordan los términos benigno, maligno, tumor primario y tumor secundario, y se distingue entre los tumores que causan cáncer y los que no lo hacen.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe observar poblaciones de células para determinar el índice mitótico.

Preguntas transversales

- ¿Qué procesos permiten el crecimiento de los organismos?
- ¿Cómo contribuye la variación producida por reproducción sexual a la evolución?

### **D3.1 Reproducción**

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 5 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 3 horas

Preguntas de orientación

- ¿Cómo ejemplifica la reproducción asexual o la reproducción sexual los temas del cambio o de la continuidad?
- ¿Qué cambios se requieren en los organismos para la reproducción?

NM y NS

#### **D3.1.1 Diferencias entre la reproducción sexual y asexual**

Se abordan las siguientes ventajas relativas: la reproducción asexual de individuos adaptados a un medio ambiente existente para producir descendientes idénticos genéticamente, y la reproducción sexual para producir descendientes con nuevas combinaciones de genes y, por tanto, con la variación necesaria para adaptarse a un medio ambiente que ha experimentado cambios.

#### **D3.1.2 Función de la meiosis y fusión de gametos en el ciclo vital sexual**

El alumnado debe saber que la meiosis deshace y divide las combinaciones parentales de alelos, y que la fusión de gametos produce nuevas combinaciones. La fusión de gametos también se conoce como fertilización.

#### **D3.1.3 Diferencias entre los sexos masculino y femenino en la reproducción sexual**

Se aborda la diferencia principal de que el gameto masculino se traslada hasta el gameto femenino, por lo que es de menor tamaño y tiene menos reservas alimenticias que el óvulo. De ahí se derivan las diferencias en el número de gametos y en las estrategias reproductivas de machos y hembras.

#### **D3.1.4 Anatomía de los sistemas reproductivos humanos masculino y femenino**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas de los sistemas típicos de un varón y de una hembra, y anotarlos con los nombres de las distintas estructuras y funciones.

#### **D3.1.5 Cambios durante los ciclos ováricos y uterinos, y su regulación hormonal**

Se abordan las funciones del estradiol, de la progesterona, de la hormona luteinizante, de la hormona estimulante del folículo y de la retroalimentación positiva y negativa. Los ciclos ovárico y uterino conjuntamente constituyen el ciclo menstrual.

#### **D3.1.6 Fertilización en los seres humanos**

Se abordan la fusión de la membrana celular de un espermatozoide con la membrana celular de un óvulo y la entrada en el óvulo del núcleo del espermatozoide, salvo la destrucción de la cola y las mitocondrias. Se abordan también la disolución de las membranas nucleares de los núcleos del espermatozoide y del óvulo, y la participación de todos los cromosomas condensados en una mitosis de conjugación para producir dos núcleos diploides.

#### **D3.1.7 Uso de hormonas en el tratamiento de fertilización in vitro (FIV)**

La secreción normal de hormonas se suspende y las dosis artificiales de hormonas inducen una superovulación.

#### **D3.1.8 Reproducción sexual en plantas con flores**

Se abordan la producción de gametos dentro de los óvulos y de los granos de polen, la polinización, el desarrollo del polen y la fertilización para producir un embrión. El alumnado debe comprender que la reproducción en las plantas con flores es sexual, aunque una especie vegetal sea hermafrodita.

### D3.1.9 Características de una flor polinizada por insectos

El alumnado debe dibujar con precisión diagramas anotados con los nombres de las estructuras y sus funciones.

### D3.1.10 Métodos para promover la polinización cruzada

Se abordan la maduración diferenciada en el tiempo del polen y del estigma, las flores masculinas y femeninas separadas, y la existencia de plantas masculinas y femeninas. Se aborda también la función de los animales o del viento para transferir el polen entre distintas plantas.

### D3.1.11 Mecanismos de autoincompatibilidad para aumentar la variación genética dentro de una especie

El alumnado debe comprender que la autopolinización conlleva endogamia, lo que disminuye la diversidad genética y el vigor. También debe comprender que los mecanismos genéticos en muchas especies vegetales garantizan que la fusión de los gametos masculinos y femeninos durante la fertilización sea de plantas diferentes.

### D3.1.12 Dispersión y germinación de semillas

Se distingue la dispersión de semillas de la polinización. Se abordan el crecimiento y el desarrollo del embrión, y la movilización de las reservas alimenticias.

Temas adicionales del Nivel Superior

### D3.1.13 Control de los cambios en el desarrollo durante la pubertad por acción de la hormona liberadora de la gonadotropina y de las hormonas sexuales esteroideas

Se debe limitar al aumento en la liberación de la hormona liberadora de la gonadotropina por el hipotálamo en la infancia, que desencadena la aparición del incremento de la hormona luteinizante y la hormona estimulante del folículo. En última instancia, el aumento de la producción de hormonas sexuales ocasiona cambios asociados a la pubertad.

### D3.1.14 Espermatogénesis y ovogénesis en los seres humanos

Se abordan la mitosis, el crecimiento celular, las dos divisiones de la meiosis y la diferenciación. El alumnado debe comprender cómo la gametogénesis, en los cuerpos de varones y hembras típicos, da como resultado un número diferente de espermatozoides y óvulos, también con diferentes cantidades de citoplasma.

### D3.1.15 Mecanismos para prevenir la polispermia

La reacción acrosómica permite que un espermatozoide penetre en la zona pelúcida y la reacción cortical impide que otro espermatozoide pueda pasar con posterioridad.

### D3.1.16 Desarrollo de un blastocisto e implantación en el endometrio

No se requiere que el alumnado sepa los nombres de otras etapas en el desarrollo embrionario.

### D3.1.17 Pruebas de embarazo mediante la detección de la secreción de la gonadotropina coriónica humana

Se abordan la producción de gonadotropina coriónica humana en el embrión o en el desarrollo de la placenta y el uso de anticuerpos monoclonales que se unen a la gonadotropina.

### D3.1.18 Función de la placenta en el desarrollo fetal dentro del útero

No se requiere que el alumnado conozca detalles de la estructura de la placenta, salvo la gran superficie de las vellosidades placentarias. Sí debe comprender qué procesos de intercambio tienen lugar en la placenta y que esta permite la retención del feto en el útero hasta una etapa de desarrollo más tardía que en los mamíferos que no desarrollan una placenta.

### D3.1.19 Control hormonal del embarazo y del parto

Se hace énfasis en que la continuidad del embarazo se mantiene por la secreción de progesterona inicialmente desde el cuerpo lúteo y, a continuación, desde la placenta, mientras que los cambios durante el parto son desencadenados por una disminución de los niveles de progesterona, lo que permite el incremento de la secreción de oxitocina debido a una retroalimentación positiva.

### D3.1.20 Terapia hormonal sustitutiva y riesgo de enfermedad cardíaca coronaria

Naturaleza de la ciencia: En los primeros estudios epidemiológicos, se afirmaba que las mujeres sometidas a terapia hormonal sustitutiva (THS) tenían una menor incidencia de enfermedad cardíaca coronaria (ECC) y que ello se consideraba como relación de causa-efecto. Posteriores ensayos controlados de forma aleatoria mostraron que el uso de la terapia THS conllevaba un pequeño aumento en el riesgo de sufrir ECC. La correlación entre la terapia THS y la menor incidencia de la ECC no se debe realmente a una relación de causa-efecto. Las pacientes tratadas con terapia THS tienen un mayor estatus socioeconómico, por lo que es dicho estatus el que presenta una relación causal con el menor riesgo de sufrir ECC.

Preguntas transversales

- ¿Cómo pueden ayudar las relaciones interespecíficas a las estrategias reproductivas de los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las funciones de las barreras en los sistemas vivos?

## D3.2 Herencia

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 5 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 3 horas

Preguntas de orientación



- ¿Qué patrones de herencia existen en plantas y animales?
- ¿Cuál es la base molecular de los patrones hereditarios?

NM y NS

Se usan los términos generación P, generación F1, generación F2 y cuadro de Punnett. El alumnado debe comprender que el polen contiene gametos masculinos y que los gametos femeninos se encuentran situados en el ovario, por lo que para llevar a cabo un cruzamiento debe producirse la polinización. También debe comprender que algunas plantas, como los guisantes, producen ambos gametos

D3.2.1 Producción de gametos haploides en los progenitores y su fusión para formar un cigoto diploide como medio de la herencia

El alumnado debe comprender que este patrón de herencia es común a todos los eucariotas con un ciclo vital sexual. También debe comprender que una célula diploide tiene dos copias de cada gen autosómico.

D3.2.2 Métodos para llevar a cabo cruzamientos genéticos en plantas con flores (masculinos y femeninos) en sí mismas, lo que permite que tenga lugar la autopolinización y, por consiguiente, la autofecundación. Se menciona que los cruzamientos genéticos se usan ampliamente para reproducir nuevas variedades de cultivos o de plantas ornamentales.

D3.2.3 El genotipo como combinación de los alelos heredados por un organismo

El alumnado debe emplear y comprender los términos homocigótico y heterocigótico, y saber sobre la distinción entre genes y alelos.

D3.2.4 El fenotipo como rasgo observable de un organismo que resulta del genotipo y de los factores ambientales

El alumnado debe ser capaz de sugerir ejemplos de rasgos en seres humanos debidos únicamente al genotipo y únicamente al medio ambiente, así como a la interacción entre el genotipo y el medio ambiente.

D3.2.5 Efectos de los alelos dominantes y recesivos sobre el fenotipo

El alumnado debe comprender las razones por las que tanto un genotipo homocigótico dominante como un genotipo heterocigótico para un rasgo concreto producirán el mismo fenotipo.

D3.2.6 La plasticidad fenotípica como capacidad de desarrollar rasgos adaptados al medio ambiente al que está expuesto un organismo, variando los patrones de la expresión génica

La plasticidad fenotípica no se debe a los cambios en el genotipo. Los cambios en los rasgos pueden ser reversibles durante la vida de un individuo.

D3.2.7 La fenilcetonuria como ejemplo de enfermedad humana debida a un alelo recesivo

La fenilcetonuria es una enfermedad genética recesiva causada por una mutación en un gen autosómico que codifica la enzima necesaria para convertir la fenilalanina en tirosina.

D3.2.8 Polimorfismos de nucleótidos únicos y alelos múltiples en acervos génicos

El alumnado debe comprender que en el acervo génico puede existir cualquier número de alelos de un gen, pero que un individuo solo hereda dos.

D3.2.9 Los grupos sanguíneos ABO como ejemplos de alelos múltiples

Se usan IA, IB e i para indicar los alelos.

D3.2.10 Dominancia incompleta y codominancia

El alumnado debe comprender las diferencias entre estos patrones de herencia en el nivel fenotípico. En la codominancia, los heterocigotos tienen un fenotipo dual. Se aborda como ejemplo el tipo de sangre AB (IAIB). En la dominancia incompleta, los heterocigotos tienen un fenotipo intermedio. Se aborda como ejemplo la planta del dondiego de noche o maravilla del Perú (Mirabilis jalapa).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

D3.2.11 Determinación del género sexual en los seres humanos y herencia de genes en los cromosomas sexuales

El alumnado debe comprender que el cromosoma sexual en el espermatozoide determina si un cigoto desarrolla determinadas características físicas típicamente masculinas o típicamente femeninas y que el cromosoma X es portador de muchos más genes que el cromosoma Y.

D3.2.12 La hemofilia como ejemplo de enfermedad genética ligada al sexo

Se muestran los alelos incluidos en los cromosomas X mediante letras en superíndice acompañando a una X mayúscula.

D3.2.13 Árboles genealógicos para deducir patrones hereditarios de enfermedades genéticas

El alumnado debe comprender la base genética para la prohibición de los matrimonios entre parientes próximos en muchas sociedades.

Naturaleza de la ciencia: La comunidad científica extrae conclusiones generales mediante un razonamiento inductivo cuando basa una teoría en observaciones de algunos casos, aunque no de la totalidad. Se puede deducir un patrón hereditario de las partes de un árbol genealógico; esta teoría puede permitir deducir posteriormente los genotipos de individuos concretos en el árbol genealógico. El alumnado debe ser capaz de distinguir entre razonamiento inductivo y deductivo.

#### D3.2.14 Variación continua debida a la herencia poligénica o a factores ambientales

Se usa como ejemplo el color de la piel en los seres humanos.

Aplicación de habilidades: El alumnado debe comprender la distinción entre las variables continuas, como el color de la piel, y las variables discretas, como el grupo sanguíneo ABO. También debe ser capaz de aplicar medidas de posición central como la media, la mediana y la moda.

D3.2.15 Diagramas de caja y bigotes para representar datos de una variable continua, como la altura de los alumnos(as)

Aplicación de habilidades: El alumnado debe utilizar un diagrama de caja y bigotes para representar seis aspectos de los datos: valores no esperados, mínimo, primer cuartil, mediana, tercer cuartil y máximo. Un punto de datos se considera dentro de la categoría de valor no esperado si su valor es superior a  $1,5 \times \text{RIC}$  (rango intercuartil) por encima del tercer cuartil o por debajo del primer cuartil.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D3.2.16 Segregación y transmisión independiente de genes no ligados en la meiosis

El alumnado debe comprender la relación entre los movimientos de los cromosomas en la meiosis y el resultado de los cruzamientos dihíbridos que implican pares de genes no ligados.

D3.2.17 Cuadros de Punnett para la predicción de frecuencias genotípicas y fenotípicas en cruzamientos dihíbridos que impliquen pares de genes autosómicos no ligados

El alumnado debe comprender cómo resultan las proporciones 9:3:3:1 y 1:1:1:1.

Naturaleza de la ciencia: Las proporciones 9:3:3:1 y 1:1:1:1 para cruzamientos dihíbridos se basan en lo que ha venido a denominarse “segunda ley de Mendel”. Esta ley se aplica únicamente cuando los genes se encuentran en cromosomas diferentes o si están suficientemente separados uno del otro en un mismo cromosoma, como para que las tasas de recombinación alcancen el 50 %. El alumnado debe reconocer que hay excepciones a todas las leyes biológicas en determinadas circunstancias.

#### D3.2.18 Los loci de los genes humanos y sus productos polipeptídicos

Aplicación de habilidades: El alumnado debe explorar los genes y sus productos polipeptídicos en bases de datos. Asimismo, debe encontrar pares de genes con loci en diferentes cromosomas y también en estrecha proximidad en el mismo cromosoma.

#### D3.2.19 Ligamiento de genes autosómicos

En cruzamientos que impliquen ligamiento, los símbolos empleados para designar los alelos deben indicarse a lo largo de líneas verticales que representen los cromosomas homólogos. El alumnado debe comprender la razón de que los alelos de los genes ligados puedan no transmitirse de forma independiente.

#### D3.2.20 Recombinantes en cruzamientos que impliquen dos genes ligados o no ligados

El alumnado debe comprender cómo se determinan los resultados de los cruzamientos entre un individuo heterocigoto para ambos genes y un individuo homocigoto recesivo para ambos genes. Se identifican los recombinantes en gametos, en genotipos de los descendientes y en fenotipos de los descendientes.

#### D3.2.21 Uso de la prueba de chi cuadrado en datos de cruzamientos dihíbridos

El alumnado debe comprender el concepto de la significación estadística, el nivel  $p = 0,05$ , la hipótesis nula o alternativa y la idea de los resultados observados frente a los esperados.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe reconocer que las pruebas estadísticas a menudo implican el uso de una muestra para representar una población. En este caso, la muestra es la generación F2. En muchos experimentos, la muestra son las mediciones repetidas o replicadas.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son los principios de un muestreo eficaz en la investigación biológica?
- ¿Qué procesos biológicos implican una duplicación o una división por dos?

### D3.3 Homeostasis

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 2 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se mantienen unas condiciones internas constantes en los seres humanos?
- ¿Cuáles son los beneficios para los organismos del mantenimiento de unas condiciones internas constantes?

NM y NS

#### D3.3.1 Homeostasis como mantenimiento del medio ambiente interno de un organismo

Las variables se mantienen dentro de los límites preestablecidos, pese a las fluctuaciones en el medio ambiente externo. Se abordan la temperatura corporal, el pH de la sangre, la concentración de glucosa en sangre y la concentración osmótica de la sangre como variables homeostáticas en los seres humanos.

#### D3.3.2 Bucles de retroalimentación negativa en la homeostasis

El alumnado debe comprender la razón para el uso de un control de retroalimentación negativa en lugar de positiva en la homeostasis, y también que la retroalimentación negativa devuelve las variables homeostáticas al punto de consigna desde los valores superiores e inferiores a dicho punto de consigna.

D3.3.3 Regulación de la glucosa en sangre como ejemplo de la función de las hormonas en la homeostasis

Se abordan el control de la secreción de insulina y de glucagón por parte de las células endocrinas pancreáticas, el transporte en la sangre y los efectos sobre las células objetivo.

D3.3.4 Cambios fisiológicos como base de la diabetes de tipo 1 y de tipo 2

El alumnado debe comprender los cambios fisiológicos, junto con los factores de riesgo y los métodos de prevención y de tratamiento.

D3.3.5 La termorregulación como ejemplo de control de retroalimentación negativa

Se abordan las funciones de los termorreceptores periféricos, el hipotálamo, la glándula pituitaria y la tiroxina, y también ejemplos del tejido muscular y adiposo que actúan como efectores de la variación de temperatura.

D3.3.6 Mecanismos de termorregulación en los seres humanos

El alumnado debe saber que las aves y los mamíferos regulan su temperatura corporal por medios fisiológicos y mediante el comportamiento. Solo se requiere que comprenda los detalles de la termorregulación para los seres humanos. Se abordan la vasodilatación, la vasoconstricción, los escalofríos, la sudoración, la respiración desacoplada en el tejido adiposo marrón y la erección del vello.

Temas adicionales del Nivel Superior

D3.3.7 Función del riñón en la osmorregulación y en la excreción

El alumnado debe comprender la distinción entre excreción y osmorregulación. La osmorregulación es la regulación de la concentración osmótica. Las unidades de concentración osmótica son los osmoles por litro (osmol L<sup>-1</sup>).

D3.3.8 Función del glomérulo, de la cápsula de Bowman y del túbulo contorneado proximal en la excreción

El alumnado debe saber cómo la ultrafiltración retira solutos del plasma sanguíneo y cómo se reabsorben a continuación sustancias útiles, quedando las toxinas y otros solutos no deseados en el filtrado, el cual se excreta en la orina.

D3.3.9 Función del asa de Henle

Se debe limitar al transporte activo de los iones de sodio en la rama ascendente para mantener concentraciones osmóticas elevadas en la médula, lo que facilita la reabsorción de agua en los conductos colectores.

D3.3.10 Osmorregulación por reabsorción del agua en los conductos colectores

Se abordan las funciones de los osmorreceptores en el hipotálamo, los cambios en el ritmo de secreción de la hormona antidiurética por parte de la glándula pituitaria, y los cambios resultantes en la ubicación de las acuaporinas entre las membranas celulares y las vesículas intracelulares en las células de los conductos colectores.

D3.3.11 Cambios en el suministro de sangre a los órganos en respuesta a los cambios en la actividad

Como ejemplos, se usan el patrón de suministro de sangre a los músculos esqueléticos, al tracto digestivo, al cerebro y a los riñones durante el sueño, la actividad física intensa y el descanso en estado despierto.

Preguntas transversales

- ¿Por qué razones necesitan los organismos distribuir compuestos materiales y energía?
- ¿Qué sistemas biológicos son sensibles a los cambios de temperatura?

#### **D4.1 Selección natural**

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 2 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué procesos pueden causar cambios en las frecuencias alélicas dentro de una población?
- ¿Qué función tiene la reproducción en el proceso de la selección natural?

NM y NS

D4.1.1 La selección natural como mecanismo impulsor del cambio evolutivo

El alumnado debe saber que la selección natural sigue actuando, como lleva haciéndolo durante miles de millones de años, y da lugar a la biodiversidad de la vida en la Tierra.

Naturaleza de la ciencia: En los tiempos de Darwin ya se sabía ampliamente que las especies evolucionaban, aunque el mecanismo no estaba claro. La teoría de Darwin proporcionó un mecanismo convincente y sustituyó al lamarckismo. Este es un ejemplo de cambio de paradigma. El alumnado debe comprender el significado del término cambio de paradigma.

D4.1.2 Funciones de las mutaciones y de la reproducción sexual para generar la variación sobre la que actúa la selección natural

Las mutaciones generan nuevos alelos y la reproducción sexual genera nuevas combinaciones de alelos.

D4.1.3 La sobreproducción de descendientes y la competencia por los recursos como factores que promueven la selección natural

Se abordan ejemplos de alimentos y otros recursos que pueden limitar la capacidad de carga.

#### D4.1.4 Los factores abióticos como presiones de selección

Se abordan ejemplos de factores independientes de la densidad, como las temperaturas altas y bajas que pueden afectar a la supervivencia de los individuos en una población.

D4.1.5 Diferencias entre individuos respecto a la adaptación, supervivencia y reproducción, como base para la selección natural

Se requiere que el alumnado estudie la selección natural debida a la competencia intraespecífica, incluido el concepto de aptitud física al discutir el valor de supervivencia y el potencial reproductivo de un genotipo.

#### D4.1.6 Requerimiento de que los rasgos sean heredables para que se produzca el cambio evolutivo

El alumnado debe comprender que las características adquiridas durante la vida de un individuo debido a factores ambientales no están codificadas en la secuencia de bases de los genes y, por tanto, no son heredables.

#### D4.1.7 La selección sexual como presión de selección en las especies animales

Las diferencias en los rasgos físicos y del comportamiento, que pueden emplearse como signos de una aptitud física global, pueden afectar al éxito para atraer una pareja y, de este modo, impulsar la evolución de una población animal. Se ilustra este hecho utilizando ejemplos adecuados, como la evolución del plumaje de las aves del paraíso.

D4.1.8 Modelización de la selección sexual y natural basada en el control experimental de las presiones de selección

Aplicación de habilidades: El alumnado debe interpretar datos de los experimentos de John Endler con peces millón.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D4.1.9 Concepto del acervo génico

Un acervo génico consiste en todos los genes y sus diferentes alelos presentes en una población.

#### D4.1.10 Frecuencias alélicas de poblaciones aisladas geográficamente

Aplicación de habilidades: El alumnado debe emplear bases de datos para buscar frecuencias alélicas. Se usa, al menos, un ejemplo humano.

D4.1.11 Cambios en la frecuencia alélica en el acervo génico como consecuencia de la selección natural entre individuos de acuerdo con las diferencias en sus rasgos hereditarios

Darwin desarrolló la teoría de la evolución por selección natural. Los biólogos(as) integraron posteriormente la genética con selección natural en lo que se conoce como "neodarwinismo".

#### D4.1.12 Diferencias entre selección direccional, disruptiva y estabilizadora

El alumnado debe ser consciente de que los tres tipos ocasionan un cambio en la frecuencia alélica.

#### D4.1.13 Ecuación de Hardy-Weinberg y cálculos de las frecuencias alélicas o genotípicas

Se usa  $p$  y  $q$  para indicar las dos frecuencias alélicas. El alumnado debe comprender que  $p + q = 1$ , por lo que la ecuación de Hardy-Weinberg  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$  predice las frecuencias genotípicas.

Si se conoce una de las frecuencias genotípicas, las frecuencias alélicas se pueden calcular empleando las mismas ecuaciones.

D4.1.14 Condiciones de Hardy-Weinberg que deben mantenerse para que una población esté en equilibrio genético

El alumnado debe comprender que si las frecuencias genotípicas en una población no se ajustan a la ecuación de Hardy-Weinberg, ello indica que no se cumplen una o más condiciones, por ejemplo, porque el apareamiento no es aleatorio o porque las tasas de supervivencia varían entre genotipos.

#### D4.1.15 Selección artificial por elección deliberada de rasgos

La selección artificial se lleva a cabo en las plantas de cultivo y en los animales domesticados escogiendo para su reproducción a los individuos que tienen unos rasgos deseables. Las consecuencias imprevistas de las acciones humanas, como por ejemplo la evolución de la resistencia en bacterias al emplear un antibiótico, se deben a la selección natural más que a la selección artificial.

Preguntas transversales

- ¿Cómo difieren las interacciones intraespecíficas de las interacciones interespecíficas?
- ¿Qué mecanismos minimizan la competencia?

## D4.2 Estabilidad y cambio

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 4 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué características de los ecosistemas permiten la estabilidad durante períodos de tiempo ilimitados?
- ¿Qué cambios causados por los seres humanos amenazan la estabilidad de los ecosistemas?

NM y NS

#### D4.2.1 La estabilidad como propiedad de los ecosistemas naturales

Se ilustra la estabilidad de los ecosistemas con pruebas de bosques, desiertos u otros ecosistemas que hayan mostrado continuidad durante largos períodos. Hay pruebas de algunos ecosistemas que han persistido durante millones de años.

#### D4.2.2 Requerimientos para la estabilidad de los ecosistemas

Se abordan el suministro de energía, el reciclaje de nutrientes, la diversidad genética y las variables climáticas que se mantienen dentro de los niveles de tolerancia.

D4.2.3 La deforestación de la selva amazónica como ejemplo de posible punto de inflexión en la estabilidad de los ecosistemas

Se abordan la necesidad de una gran superficie de selva húmeda para la generación de vapor de agua atmosférico por transpiración, con los consiguientes enfriamientos, flujos de aire y precipitaciones. Se aborda la incertidumbre sobre la superficie mínima de selva húmeda que resulta suficiente para mantener estos procesos. Aplicación de habilidades: El alumnado debe ser capaz de calcular una variación porcentual. En este caso, el grado de deforestación se puede evaluar calculando la variación porcentual de la superficie forestal original.

#### D4.2.4 Uso de un modelo para investigar el efecto de las variables sobre la estabilidad de los ecosistemas

Aunque se pueden organizar mesocosmos en depósitos abiertos, se prefieren recipientes de vidrio cerrados, ya que estos evitan la entrada y salida de materia, pero sigue siendo posible la transferencia de energía. Los ecosistemas acuáticos o microbianos probablemente obtengan mejores resultados que los terrestres.

Naturaleza de la ciencia: Los cuidados y el mantenimiento de los mesocosmos deben seguir las directrices de experimentación en Ciencias.

#### D4.2.5 Función de las especies clave en la estabilidad de los ecosistemas

El alumnado debe saber sobre el impacto desproporcionado de las especies clave en la estructura de la comunidad y el riesgo de colapso del ecosistema en caso de eliminarse estas.

#### D4.2.6 Evaluación de la sostenibilidad de la extracción de recursos de ecosistemas naturales

La sostenibilidad depende de que el ritmo de extracción sea inferior al ritmo de restitución. Se aborda una especie vegetal terrestre y una especie de pez marino como ejemplos de recursos renovables, y cómo se puede evaluar la sostenibilidad de la extracción.

#### D4.2.7 Factores que afectan a la sostenibilidad de la agricultura

Se abordan la necesidad de considerar la erosión del suelo, la lixiviación de nutrientes, el suministro de fertilizantes y otros elementos, la contaminación debida a los productos agroquímicos y la huella de carbono.

#### D4.2.8 Eutroficación de ecosistemas marinos y de agua dulce debida a la lixiviación

El alumnado debe comprender los efectos de la eutroficación resultante de la lixiviación de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados, incluido el aumento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

#### D4.2.9 Biomagnificación de contaminantes en ecosistemas naturales

El alumnado debe comprender cómo el aumento de los niveles de toxinas se acumula en los tejidos de los consumidores en los niveles tróficos superiores. Se abordan como ejemplos el DDT y el mercurio.

#### D4.2.10 Efectos de la contaminación de los océanos con microplásticos y macroplásticos

El alumnado debe comprender que los plásticos son persistentes en el medio ambiente natural debido a su incapacidad de biodegradación. Se abordan ejemplos de los efectos de la contaminación por plásticos sobre la vida marina.

Naturaleza de la ciencia: La comunidad científica puede influir en las acciones de la ciudadanía cuando proporciona información clara sobre sus hallazgos científicos. La cobertura generalizada de los medios de comunicación sobre los efectos de la contaminación por plásticos en la vida marina ha cambiado la percepción del público a nivel global, lo que ha impulsado la adopción de medidas para abordar este problema.

#### D4.2.11 Recuperación de procesos naturales en los ecosistemas mediante resilvestración

Entre los métodos se deben incluir la reintroducción de depredadores en la cúspide de la cadena trófica y otras especies clave, el restablecimiento de la conectividad de hábitats en grandes áreas, y la minimización del impacto humano mediante la gestión ecológica. Se aborda el ejemplo de la Reserva de Hinewai en Nueva Zelanda.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D4.2.12 La sucesión ecológica y sus causas

La sucesión se puede desencadenar tanto por cambios en el medio ambiente abiótico como en los factores bióticos.

#### D4.2.13 Cambios producidos durante la sucesión primaria

Se usa cualquier ejemplo terrestre adecuado para ilustrar estos principios generales: aumento del tamaño de las plantas, cuantía de la producción primaria, diversidad de especies, complejidad de las redes tróficas y cuantía de ciclos de nutrientes.

#### D4.2.14 La sucesión cíclica en los ecosistemas

El alumnado debe saber que en algunos ecosistemas hay un ciclo de comunidades, en lugar de una única comunidad climática invariable. Además, debe mencionar un ejemplo.

#### D4.2.15 Comunidades climáticas y sucesión detenida

Si bien en unas condiciones ambientales específicas la sucesión ecológica tiende a conducir a un tipo concreto de comunidad climática, las influencias humanas pueden impedir su desarrollo. Se usan como ejemplos el pastoreo de ganado agrícola y el drenaje de humedales.

Preguntas transversales

- ¿Cuál es la distinción entre procesos artificiales y procesos naturales?
- ¿A lo largo de qué escalas de tiempo cambian las cosas en distintos sistemas biológicos?

### **D4.3 Cambio climático**

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 3 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 1 hora

Preguntas de orientación

- ¿Cuáles son los factores que impulsan el cambio climático?
- ¿Cuáles son los impactos del cambio climático en los ecosistemas?

NM y NS

#### D4.3.1 Causas antropogénicas del cambio climático

Se debe limitar a los aumentos de origen antropogénico de las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y metano.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser capaz de distinguir entre una correlación positiva y negativa, y entre correlación y causalidad. Por ejemplo, los datos de los núcleos de hielo de la Antártida presentan una correlación positiva entre las temperaturas globales y las concentraciones de dióxido de carbono atmosférico a lo largo de cientos de miles de años. Esta correlación no demuestra que el dióxido de carbono en la atmósfera aumente las temperaturas globales, aunque otras pruebas sí confirman esta relación causal.

#### D4.3.2 Ciclos de retroalimentación positiva en el calentamiento global

Se abordan la liberación de dióxido de carbono desde las profundidades oceánicas, el aumento de la absorción de radiación solar debido a la pérdida de la nieve y el hielo que reflejarían dicha radiación, a la aceleración de las tasas de descomposición de la turba y de materia orgánica previamente sin descomponer presentes en el permafrost, a la liberación de metano desde el permafrost en fusión y al aumento de las sequías e incendios forestales.

D4.3.3 Cambio desde una acumulación neta de carbono hasta una pérdida neta en los bosques boreales como ejemplo de punto de inflexión

Se abordan las temperaturas más cálidas y la disminución de las precipitaciones de nieve en invierno que llevan a una mayor incidencia de sequías y disminuciones de la producción primaria en la taiga, con un oscurecimiento de los bosques y un aumento de la frecuencia e intensidad de los incendios forestales, lo que produce una combustión de carbono heredado.

#### D4.3.4 Fusión del hielo sobre tierra firme y del hielo marino como ejemplos del cambio de hábitat polar

Se aborda la pérdida potencial de las zonas de reproducción del pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*) debido al desprendimiento temprano del hielo sobre tierra firme en la Antártida y a la pérdida del hábitat de hielo marino para las morsas en el Ártico.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### D4.3.5 Cambios en las corrientes oceánicas que alteran la época y amplitud del afloramiento de nutrientes

Unas aguas superficiales más calientes pueden impedir el afloramiento de nutrientes hacia la superficie, con lo que disminuye la producción primaria de los océanos y el flujo de energía a través de las cadenas tróficas marinas.

#### D4.3.6 Desplazamientos del área de distribución hacia el polo y ladera arriba de las especies templadas

Como ejemplos basados en pruebas, se incluyen los desplazamientos de la zona de distribución ladera arriba para especies de aves de montaña de las zonas tropicales en Nueva Guinea, y la contracción del área de distribución y la expansión hacia el norte de especies de árboles en Norteamérica.

#### D4.3.7 Amenazas para los arrecifes de coral como ejemplo del colapso potencial de los ecosistemas

El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono es la causa de la acidificación de los océanos y de la supresión de la calcificación en los corales. El aumento de la temperatura del agua es la causa de la decoloración de los corales. La pérdida de corales causa el colapso de los ecosistemas de los arrecifes.

D4.3.8 Reforestación, regeneración de bosques y restauración de humedales formadores de turba como enfoques para el secuestro de carbono

Naturaleza de la ciencia: Hay un debate científico activo sobre si las plantaciones de especies arbóreas no nativas o la resilvestración con especies nativas ofrecen el mejor enfoque para el secuestro de carbono. La formación de turba se produce de forma natural en suelos anegados de zonas templadas y boreales, y también muy rápidamente en algunos ecosistemas tropicales.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D4.3.9 La fenología como investigación del momento cronológico en que tienen lugar los fenómenos biológicos



El alumnado debe ser consciente de que el fotoperíodo y los patrones de temperatura son ejemplos de variables que influyen en el momento cronológico en el que se producen fenómenos biológicos tales como la floración, la brotación y la formación de yemas en árboles caducifolios, o la migración y la nidificación de las aves.

#### D4.3.10 Alteración de la sincronía de las actividades fenológicas por el cambio climático

El alumnado debe saber que en un ecosistema, la temperatura puede actuar como señal de inicio para una población y que el fotoperíodo puede serlo para otra. Se abordan como ejemplos el crecimiento primaveral de la pampolina ártica de orejas de ratón (*Cerastium arcticum*) y la llegada de los renos migratorios (*Rangifer tarandus*). Se aborda también un ejemplo local adecuado o la reproducción del carbonero común (*Parus major*) y el pico de biomasa de orugas en los bosques del norte de Europa. Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### D4.3.11 Aumento en el número de ciclos vitales de insectos en un año debido al cambio climático

Se usa como ejemplo el escarabajo de la corteza de la picea (*Ips typographus*) o (*Dendroctonus micans*).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### D4.3.12 La evolución como consecuencia del cambio climático

Se abordan los cambios en la idoneidad de las variantes de color del cárabo común (*Strix aluco*) como consecuencia de los cambios en la capa de nieve.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### Preguntas transversales

¿Cómo influye el cambio climático en cada nivel de organización biológica? ¿Qué procesos determinan la distribución de organismos en la Tierra?

## ANEXO II: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS

El modelo de evaluación utiliza cuatro criterios para evaluar el informe final de la investigación individual con las siguientes puntuaciones y porcentajes:

Diseño de la investigación	Análisis de datos	Conclusión	Evaluación	Total
6(25%)	6 (25%)	6 (25%)	4 (17%)	24 (100%)

Estos criterios se aplican así mismo a todos los trabajos prácticos que se realicen a lo largo del curso, adaptados, en cada caso, a la naturaleza y características de los mismos. Los niveles de desempeño se describen mediante el uso de varios indicadores por nivel.

### Diseño de la investigación

Este criterio evalúa la medida en que el alumno o alumna comunica eficazmente la metodología (propósito y práctica) que utilizó para abordar la pregunta de investigación.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se indica sin contexto.</li> <li>Se indican consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes a la pregunta de investigación.</li> <li>La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos carece de información lo suficientemente detallada como para permitir reproducir la investigación.</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se resume en el marco de un contexto amplio.</li> <li>Se describen consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes y suficientes para responder la pregunta de investigación.</li> <li>La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos permite reproducir la investigación con pocas ambigüedades u omisiones.</li> </ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se describe en el marco de un contexto específico y apropiado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se explican consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes y suficientes para responder la pregunta de investigación.</li> <li>• La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos permite reproducir la investigación.</li> </ul>
--	--

### Análisis de datos

Este criterio evalúa la medida en que el informe aporta pruebas de que el alumno o alumna ha registrado, procesado y presentado los datos de maneras pertinentes a la pregunta de investigación.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comunican el registro y procesamiento de los datos, pero no se hace de forma clara ni precisa.</li> <li>• El registro y procesamiento de los datos muestran escasos indicios de que se hayan considerado las incertidumbres.</li> <li>• Se lleva a cabo cierto procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación, pero con omisiones, imprecisiones o incoherencias graves.</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación del registro y procesamiento de los datos es clara o precisa.</li> <li>• El registro y procesamiento de los datos muestran indicios de que se han considerado las incertidumbres, pero con algunas omisiones o imprecisiones significativas.</li> <li>• Se lleva a cabo un procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación, pero con algunas omisiones, imprecisiones o incoherencias significativas.</li> </ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación del registro y procesamiento de los datos es clara y precisa.</li> <li>• El registro y procesamiento de los datos muestran indicios de que se han considerado las incertidumbres de forma apropiada.</li> <li>• Se lleva a cabo un procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación de forma apropiada y precisa.</li> </ul>

### Conclusión

Este criterio evalúa la medida en que el alumno o alumna responde satisfactoriamente su pregunta de investigación en cuanto a su análisis y el contexto científico aceptado.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indica una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación, pero no cuenta con el respaldo del análisis que se presenta.</li> <li>• La conclusión realiza una comparación superficial con el contexto científico aceptado.</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se describe una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación, pero no es del todo coherente con el análisis que se presenta.</li> <li>• Se describe una conclusión que realiza cierta comparación pertinente con el contexto científico aceptado.</li> </ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se justifica una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación y totalmente coherente con el análisis que se presenta.</li> <li>• Se justifica una conclusión mediante una comparación pertinente con el contexto científico aceptado.</li> </ul>

### Evaluación

Este criterio evalúa la medida en que el informe aporta pruebas de que el alumno o alumna ha evaluado la metodología de investigación y ha sugerido mejoras.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El informe indica limitaciones o puntos débiles genéricos de la metodología.</li> <li>• Se indican mejoras realistas para la investigación.</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El informe describe limitaciones o puntos débiles específicos de la metodología.</li> <li>• Se describen mejoras realistas para la investigación que son pertinentes a las limitaciones o puntos débiles que se identificaron.</li> </ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El informe explica el impacto relativo de las limitaciones o puntos débiles específicos de la metodología.</li> <li>• Se explican mejoras realistas para la investigación que son pertinentes a las limitaciones o puntos débiles que se identificaron.</li> </ul>



**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA 23/24**  
Biología Nivel superior

## Índice

- Introducción
- Normativa
- Objetivos
- Contenidos
  - Esquema de bloques
  - Contenidos por temas
  - Secuenciación de contenidos
  - Actividades Prácticas
    - Plan de trabajos práctico
    - Proyecto Científico colectivo
    - Investigación científica
- Metodología
- Materiales y recursos didácticos
- Evaluación: Criterios de evaluación, procedimientos e instrumentos
  - Evaluación del Programa de Bachillerato Internacional.
  - Evaluación del bachillerato
    - Instrumentos de evaluación sumativa
    - Instrumentos evaluación formativa
    - Criterios de calificación
    - Procedimiento de evaluación. Información al alumnado. Situaciones especiales
    - Criterios de evaluación
- Referencia al uso de las TIC
- Materiales curriculares
- Actividades extraescolares

Anexo I. Criterios de evaluación por temas

Anexo II. Criterios de evaluación interna:

## INTRODUCCIÓN

El Programa de Diploma de Bachillerato Internacional (BI, en adelante) pretende formar alumnos/as solidarios que sean capaces de realizar una aportación personal para crear un mundo en paz y mejor a través del desarrollo de capacidades que son imprescindibles en la sociedad global que vivimos. El BI I es un programa educativo riguroso y equilibrado destinado a jóvenes que constituye una excelente preparación para la universidad y la vida adulta.

Está concebido para desarrollar las habilidades académicas básicas que requerirán sus estudios universitarios, y desarrollar las habilidades prácticas y los valores para una vida plena y fructífera. La educación preuniversitaria debe dotar a los alumnos de los conocimientos y habilidades específicos con el nivel de profundidad necesario para sus futuros estudios universitarios y su vida profesional.

La asignatura Biología Nivel Superior pertenece al Grupo 4, Ciencias Experimentales. En el curso de Biología del Programa del Diploma se pretende que los alumnos adquieran un cuerpo de conocimientos limitado y, al mismo tiempo, desarrollen una comprensión general amplia sobre los principios de la asignatura. Hay cuatro conceptos biológicos básicos que sirven para unificar los distintos contenidos del curso: Estructura y función, Universalidad frente a diversidad, Equilibrio dentro de los sistemas, Evolución,

También la “naturaleza de las ciencias” es un tema dominante en los cursos de. Mediante el estudio de la Biología, la Física o la Química, los alumnos deberán tomar conciencia de la forma en que los científicos trabajan y se comunican entre ellos. Si bien el método científico puede adoptar muy diversas formas, es el enfoque práctico, mediante trabajos experimentales, lo que caracteriza a estas asignaturas.

Además, el alumnado de Biología NS se suele presentar en su totalidad a las Pruebas de Acceso a la Universidad, por lo que este curso está diseñado y organizado para prepararlos a dichas pruebas, incorporando las directrices y orientaciones que establece la ponencia de Biología de las Universidades Públicas de Andalucía.

## NORMATIVA

La normativa que emplearemos para la elaboración de esta programación son:

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

- Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

- Proyecto Educativo de Centro, este recoge los criterios generales para la elaboración de las programaciones didácticas a partir del análisis del contexto del centro y de su adecuación a las características socioeconómicas, culturales y curriculares del alumnado.
- Guía de Biología Bachillerato internacional (2023), Guía de Biología , Ginebra. Organización del Bachillerato Internacional
- Directrices y orientaciones generales para las Pruebas de Acceso a las Universidades Públicas de Andalucía.

## OBJETIVOS

A través de la Biología los alumnos van a conocer la forma de trabajar de los científicos y cómo se comunican entre ellos, siendo el enfoque práctico mediante el trabajo experimental lo que caracteriza esta materia.

Se pretende que los alumnos alcancen los siguiente **objetivos generales** :

1. Desarrollar una comprensión conceptual que permita establecer conexiones entre distintas áreas de la asignatura y con otras asignaturas de Ciencias del PD
2. Adquirir y aplicar un conjunto de conocimientos, métodos, herramientas y técnicas que caracterizan a la ciencia
3. Desarrollar la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar la información y las afirmaciones científicas
4. Desarrollar la capacidad de abordar situaciones desconocidas con creatividad y resiliencia
5. Diseñar y crear modelos de soluciones a problemas locales y globales en un contexto científico
6. Aprender a apreciar las posibilidades y limitaciones de la ciencia
7. Desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías en un contexto científico
8. Desarrollar la capacidad de comunicarse y colaborar de manera eficaz
9. Tomar conciencia sobre el impacto ético, ambiental, económico, cultural y social de la ciencia

El propósito de todos los cursos de Ciencias Experimentales del Programa del Diploma en la asignatura de Biología los alumnos alcanzarán los siguientes **objetivos específicos**:

1. Demostrar conocimiento de:
  - a. Terminología, hechos y conceptos
  - b. Habilidades, técnicas y metodologías
2. Comprender y aplicar conocimientos de:
  - a. Terminología y conceptos
  - b. Habilidades, técnicas y metodologías
3. Analizar, evaluar y sintetizar:
  - a. Procedimientos experimentales
  - b. Datos primarios y secundarios
  - c. Tendencias, patrones y predicciones
4. Demostrar la aplicación de las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas

## CONTENIDOS



El programa de estudios de Biología comprende cuatro áreas temáticas, cada una de ellas constituida por dos conceptos. Cada área temática constituye una lente a través de la cual se puede contemplar el contenido del programa de estudios.

Área temática A: Unidad y diversidad

Área temática B: Forma y función

Área temática C: Interacción e interdependencia

Área temática D: Continuidad y cambio

El programa de estudios está dispuesto siguiendo cuatro niveles de organización biológica, los cuales también sirven como enfoques conceptuales.

**Nivel 1:** Moléculas

**Nivel 2:** Células

**Nivel 3:** Organismos

**Nivel 4:** Ecosistemas

Área temática	Nivel de organización			
	1. Moléculas	2. Células	3. Organismos	4. Ecosistemas
<b>A</b> Unidad y diversidad	Si la ascendencia común ha hecho que los organismos vivos compartan muchas características, la evolución ha originado la rica biodiversidad de la vida en la Tierra.			
	<b>A1.1</b> Agua <b>A1.2</b> Ácidos nucleicos	<b>A2.1</b> Orígenes de las células (solo NS) <b>A2.2</b> Estructura celular <b>A2.3</b> Virus (solo NS)	<b>A3.1</b> Diversidad de organismos <b>A3.2</b> Clasificación y cladística (solo NS)	<b>A4.1</b> Evolución y especiación <b>A4.2</b> Conservación de la biodiversidad
<b>B</b> Forma y función	Las adaptaciones son formas que responden a la función. Estas adaptaciones persisten de generación en generación para aumentar las probabilidades de supervivencia.			
	<b>B1.1</b> Glúcidos y lípidos <b>B1.2</b> Proteínas	<b>B2.1</b> Membranas y transporte de membrana <b>B2.2</b> Orgánulos y compartimentación <b>B2.3</b> Especialización celular	<b>B3.1</b> Intercambio de gases <b>B3.2</b> Transporte <b>B3.3</b> Músculo y motilidad (solo NS)	<b>B4.1</b> Adaptación al medio ambiente <b>B4.2</b> Nichos ecológicos
<b>C</b> Interacción e interdependencia	Los sistemas se basan en las interacciones, en la interdependencia y en la integración de componentes. Los sistemas dan lugar a la aparición de nuevas propiedades en cada nivel de organización biológica.			
	<b>C1.1</b> Enzimas y metabolismo <b>C1.2</b> Respiración celular <b>C1.3</b> Fotosíntesis	<b>C2.1</b> Señalización química (solo NS) <b>C2.2</b> Señalización neuronal	<b>C3.1</b> Integración de sistemas del cuerpo <b>C3.2</b> Defensa contra la enfermedad	<b>C4.1</b> Poblaciones y comunidades <b>C4.2</b> Transferencias de energía y materia
	Los seres vivos disponen de mecanismos para mantener el equilibrio y provocar la transformación. El cambio ambiental es un factor que impulsa la evolución por selección natural.			

<b>D</b> <b>Continuidad y cambio</b>	<b>D1.1</b> Replicación del ADN	<b>D2.1</b> División celular y nuclear	<b>D3.1</b> Reproducción	<b>D4.1</b> Selección natural
	<b>D1.2</b> Síntesis de proteínas	<b>D2.2</b> Expresión génica ( <i>solo NS</i> )	<b>D3.2</b> Herencia	<b>D4.2</b> Estabilidad y cambio
	<b>D1.3</b> Mutaciones y edición genética	<b>D2.3</b> Potencial hídrico	<b>D3.3</b> Homeostasis	<b>D4.3</b> Cambio climático

Esta hoja de ruta del programa la vamos a llevar a cabo mediante bloques temáticos

## ESQUEMA DE BLOQUES

1. **Biología molecular**
2. **Biología Celular**
3. **Fisiología Animal**
4. **Fisiología Vegetal**
5. **Evolución y Biodiversidad**
6. **Ecología**
7. **Metabolismo**
8. **Genética**

Contenidos por bloque temático

### 1. Biología molecular

- A1.1 Agua
- A1.2 Ácidos nucleicos
- B1.1 Glúcidos y lípidos
- B1.2 Proteínas
- C1.1 Enzimas y metabolismo

### 2.- Biología Celular

- A2.1 Orígenes de las células
- A2.2 Estructura celular
- B2.1 Membranas y transporte de membrana
- B2.2 Orgánulos y compartimentación
- B2.3 Especialización celular
- A2.3** Virus

### 3.-Fisiología Animal

- B3.1 Intercambio de gases
- B3.2 Transporte
- B3.3 Músculo y motilidad
- C2.2 Señalización neuronal
- D3.1 Reproducción
- C3.2 Defensa contra la enfermedad

### HOMEOTASIS EQUILIBRIO

- C3.1 Integración de sistemas del cuerpo
- D3.3 Homeostasis
- C2.1 Señalización química

### 4.- Fisiología Vegetal

- B3.1 Intercambio de gases
- B3.2 Transporte
- D2.3 Potencial hídrico

D3.1 Reproducción  
C3.1 Integración de sistemas del cuerpo

### **5.- Genética: Evolución y Biodiversidad**

A4.1 Evolución y especiación  
D4.1 Selección natural  
A3.1 Diversidad de organismos  
A4.2 Conservación de la biodiversidad  
A3.2 Clasificación y cladística

### **6.- Ecología**

B4.1 Adaptación al medio ambiente  
B4.2 Nichos ecológicos  
C4.1 Poblaciones y comunidades  
C4.2 Transferencias de energía y materia  
D4.2 Estabilidad y cambio

### **IMPACTOS HUMANOS**

D4.2 Estabilidad y cambio  
D4.3 Cambio climático

### **7.- Metabolismo**

C1.1 Enzimas y metabolismo  
C1.2 Respiración celular  
C1.3 Fotosíntesis  
D1.1 Replicación del ADN  
D1.2 Síntesis de proteínas

### **8.- Genética**

D1.3 Mutaciones y edición genética  
D2.1 División celular y nuclear  
D2.2 Expresión génica  
D3.2 Herencia

Los contenidos establecidos para las PAU se abordan también en el temario establecido por el BI, se organizan en cuatro bloques y la correspondencia entre ambos es la siguiente:

<b>Temas BI</b>	<b>Temas PAU</b>
<b>1. Biología molecular</b>	Bloque A. Las biomoléculas
<b>7.- Metabolismo</b> <b>8.- Genética</b>	Bloque B. Genética molecular
<b>2.- Biología Celular</b>	Bloque C. Biología celular.
<b>7.- Metabolismo</b>	Bloque D. Metabolismo.

<b>8.- Genética</b>	Bloque E. Ingeniería genética y biotecnología.
<b>3.-Fisiología Animal</b>	Bloque F. Inmunología.

## SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

El curso tiene una duración de dos años académicos consecutivos. El 75% se dedican al estudio de los conceptos, modelos, teorías y técnicas de la Biología. El 25% restante está destinado a la realización de **actividades prácticas** y trabajos específicos, incluyendo un **proyecto** de carácter obligatorio en el que participa alumnado de diferentes asignaturas del Grupo de ciencias (Física, Química y Biología) que les permita valorar las implicaciones ambientales, sociales y éticas de la ciencia. Este ejercicio es colaborativo e interdisciplinario, y ofrece una oportunidad para que los alumnos exploren soluciones científicas para cuestiones globales.

La secuenciación y temporalización aproximada de los temas se ha realizado teniendo en cuenta que al finalizar el segundo año la totalidad del alumnado se pueda presentar a las Pruebas de Acceso a la Universidad.

La asignatura tendrá una asignación de 10 horas lectivas, que se impartirán a lo largo de dos cursos académicos:

Curso Primero: 5 horas lectivas.

Curso Segundo: 5 horas lectivas.

Los contenidos a lo largo de estos dos cursos se distribuirán del siguiente modo:

### Curso Primero:

**Biología molecular**  
**Biología Celular**  
**Fisiología Animal**  
**Ecología**

### Curso Segundo:

**Evolución y Biodiversidad**  
**Fisiología Vegetal**  
**Metabolismo**  
**Genética**

## BIOLOGÍA NS BI. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE CONTENIDOS

<i>Trimestres, temas y subtemas</i>	<i>Sesiones parciales</i>	<i>Sesiones totales</i>
-------------------------------------	---------------------------	-------------------------

Primer Curso		
Primer trimestre		
<b>1. Biología molecular</b>		<b>25</b>

A1.1 Agua	5	
A1.2 Ácidos nucleicos	5	
B1.1 Glúcidos y lípidos	5	
B1.2 Proteínas	5	
C1.1 Enzimas y metabolismo	5	
<b>2.- Biología Celular</b>		<b>30</b>
A2.1 Orígenes de las células (solo NS)	5	
A2.2 Estructura celular	5	
B2.1 Membranas y transporte de membrana	5	
B2.2 Orgánulos y compartimentación	5	
B2.3 Especialización celular	5	
<b>A2.3 Virus (solo NS)</b>	5	
A2.2 Estructura celular	<b>15</b>	
B2.1 Membranas y transporte de membrana	<b>5</b>	
		<b>75</b>
<b>Segundo trimestre</b>		
<b>3.-Fisiología Animal</b>		<b>45</b>
B3.1 Intercambio de gases /RESPIRATORIO)	5	
B3.2 Transporte ( S. CIRCULATORIO)	5	
B3.3 Músculo y motilidad (solo NS)	5	
C2.2 Señalización neuronal S . NERVIVOSO)	5	
D3.1 Reproducción	5	
C3.2 Defensa contra la enfermedad ( S. INMUNITARIO	5	
C3.1 Integración de sistemas del cuerpo	5	
D3.3 Homeostasis	5	
C2.1 Señalización química (solo NS)	5	
Trabajos prácticos	<b>15</b>	
Herramientas matemáticas	<b>5</b>	
		<b>65</b>
<b>Tercer Trimestre</b>		
<b>6.- Ecología</b>		<b>25</b>
B4.1 Adaptación al medio ambiente	4	
B4.2 Nichos ecológicos	4	
C4.1 Poblaciones y comunidades	4	
C4.2 Transferencias de energía y materia	4	
D4.2 Estabilidad y cambio	4	
D4.3 Cambio climático	5	
Trabajos prácticos	<b>15</b>	
Herramientas matemáticas	<b>5</b>	
<i>Proyecto científico colectivo</i>		10
		55

Segundo Curso		
Primer trimestre		
<b>5.- Génética: Evolución y Biodiversidad</b>		
A4.1 Evolución y especiación	4	24
D4.1 Selección natural	5	
A3.1 Diversidad de organismos	5	
A4.2 Conservación de la biodiversidad	5	
A3.2 Clasificación y cladística (solo NS)	5	
<b>4.- Fisiología Vegetal</b>		17
B3.1 Intercambio de gases	3	
B3.2 Transporte	3	
D2.3 Potencial hídrico	3	
D3.1 Reproducción	4	
C3.1 Integración de sistemas del cuerpo	4	
Trabajos prácticos	15	
Herramientas matemáticas	5	
		61
Segundo trimestre		
<b>7.- Metabolismo</b>		38
C1.1 Enzimas y metabolismo	5	
C1.2 Respiración celular	5	
C1.3 Fotosíntesis	6	
D1.1 Replicación del ADN	5	
D1.2 Síntesis de proteínas	5	
D2.2 Expresión génica (	6	
D3.2 Herencia	6	
<b>Tema .- Inmunología (Fisiología animal &amp; humana.)</b>		8
3.2 Defensa contra las enfermedades infecciosas (TT-PAU)	4	
3.3 Producción de anticuerpos y vacunación (TANS-PAU)	4	
Trabajos prácticos	10	
Herramientas matemáticas	5	
		61
Tercer trimestre		
<b>Repaso exámenes BI</b>		17
<b>Repaso exámenes PAU</b>		18
		35

## ACTIVIDADES PRÁCTICAS

### Plan de trabajos prácticos.

El plan de trabajos prácticos es el programa práctico planificado por el profesor. Su propósito es resumir todas las actividades de investigación llevadas a cabo por el alumno. La gama de trabajos prácticos llevados a cabo refleja la amplitud y profundidad del programa de la asignatura en cada nivel. Se intenta incluir actividades de recojan todos los contenidos

Las horas lectivas recomendadas para el conjunto de los cursos del Programa del Diploma son 60 horas en el NS (sin incluir el tiempo de redacción del trabajo).

TEMA	Práctica
HERRAMIENTAS MATEMATICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• matemáticas generales. Cálculos aritméticos y algebraicos, medidas de posición central y de dispersión, notación científica, razones de cambio, cambios porcentuales, aplicar test estadísticos.</li><li>• Usar unidades, símbolos y valores numéricos: Utilizar Si de unidades, y expresar medidas con incertidumbre.</li><li>• Procesar incertidumbres: Comprender la importancia de la incertidumbre, expresarla en mediciones . Calcular rangos errores típicos y desviaciones. Aplicar coeficiente de determinación y correlación.</li><li>• Elaborar gráficos: Dibujar aproximadamente gráficos, con ejes rotulados pero no escalados, para describir tendencias de manera cualitativa.Elaborar e interpretar tablas, diagramas y gráficos para los datos brutos y procesados, incluidos gráficos circulares, logarítmicos, de barras, de dispersión, y de líneas y curvas, así como histogramas y diagramas de caja y bigotes.Dibujar gráficos lineales y no lineales que muestren la relación entre dos variables con escalas y ejes apropiados.Dibujar con precisión rectas o curvas de ajuste óptimo.Interpretar características de los gráficos, como la pendiente, los cambios de pendiente, los puntos de corte con los ejes, y los máximos y mínimos.Dibujar con precisión e interpretar barras de incertidumbre y de error.Extrapolar e interpolar gráficos</li></ul>
TEMA 1 BIOLOGIA CELULAR Practica 1 .	<i>Uso de un microscopio óptico para investigar la estructura de células y tejidos y realización de dibujos de las células. Cálculo del número de aumentos de los dibujos y el tamaño real de las estructuras y ultraestructuras representadas en los dibujos o en micrografías</i>



Practica 2.	<b><i>Estimación de la osmolaridad en tejidos, con la inmersión de muestras en disoluciones hipotónicas e hipertónicas</i></b>
<b>Tema 2. BIOLOGÍA MOLECULAR</b> Práctica 3	Efecto de la temperatura sobre la actividad lipasa enzimática.
Práctica 4	<b><i>Separación de pigmentos fotosintéticos mediante el cromatógrafo</i></b>
Practica 5	<b><i>Investigación experimental de un factor que afecte la actividad de un enzima ( sobre la catalasa</i></b>
<b>Tema 3. GENÉTICA</b> Práctica 6	Frecuencia y ligamiento de caracteres genéticos humanos
Práctica 7	DrosophiLab: Uso de la mosca de la fruta como modelo de cruces genéticos (monohíbridos)
<b>Tema 4: ECOLOGIA</b> Practica8.	<b><i>Organización de un mesocosmos cerrado</i></b>
<b>Práctica 9</b>	Base de datos de CO2 atmosférico: Calentamiento global
<b>Tema 5 .- EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD</b> Práctica 10	Elaboración de cladogramas utilizando herramientas informáticas
<b>Tema 6. FISIOLÓGÍA HUMANA</b> Práctica 11	<b><i>Control de la ventilación en seres humanos durante el reposo y tras un ejercicio suave y vigoroso</i></b>
Práctica 12	Disección y observación macroscópica de corazón de cerdo
<b>Tema 7. ÁCIDOS NUCLEICOS</b> Práctica 13	Extracción de ADN
<b>Tema 9.- BIOLOGIA VEGETAL</b> Practica 14	<b><i>Medición de las tasas de transpiración mediante el uso de potómetros.</i></b>

### Proyecto científico colectivo

Un proyecto interdisciplinario de Ciencias que representa un valioso reto para el alumnado del PD y el POP, al abordar problemas del mundo real que se pueden explorar mediante las ciencias. La naturaleza del reto debería permitir que integren los conocimientos fácticos, procedimentales y conceptuales adquiridos durante el estudio de sus disciplinas. Mediante la identificación e investigación de cuestiones complejas, los alumnos y alumnas pueden desarrollar una comprensión del modo en que los sistemas, mecanismos y procesos interrelacionados influyen en un problema.

Se desarrollará en distintas fases:

a) Planificación: tendrá una duración de 2 horas. Su desarrollo incluirá una sesión de lluvia de ideas, en la que participará todo el alumnado, se discutirá el tema central, que podrá ser elegido por alumnos o profesores.

b) Desarrollo: 6 horas. El alumnado investigará el tema en grupos interdisciplinares. Podrá realizarse tanto el centro como fuera de él (entornos naturales, instalaciones industriales....)

c) Evaluación: 2 horas. Los alumnos compartirán con sus compañeros los resultados de la investigación o presentarán los resultados mediante paneles informativos o presentaciones informáticas

La realización de este proyecto tendrá lugar en el primer año. Se empezará la planificación a principios de curso. En función del tema elegido se fijará la fecha de las demás etapas, aunque la previsión inicial es realizar las fases de desarrollo y evaluación durante el 3º trimestre.

### **Investigación científica**

Consistirá en una investigación científica, de unas 10 horas de duración, que cubra un tema acorde con el nivel del programa de estudios, y representa el 20% de la nota final del alumno obtenida en la asignatura, siendo evaluada por el Profesor internamente y moderada externamente por el IB.

La investigación individual llevada a cabo deberá ser compleja y acorde con el nivel del programa de estudios. Además, deberá tener una pregunta de investigación dirigida hacia un fin determinado y su correspondiente fundamentación científica. Dicha investigación puede ser:

- Una investigación práctica tradicional de laboratorio.
- Utilizar una hoja de cálculo para análisis y creación de modelos.
- Extraer información de una base de datos y analizarla de manera gráfica.
- Realizar trabajos híbridos de hoja de cálculo o base de datos con una investigación práctica tradicional.
- Utilizar una simulación, siempre que sea interactiva y abierta.

## **METODOLOGÍA**

Dentro del PD se persigue como objetivo fundamental que el alumno “aprenda a aprender”. Para alcanzar este objetivo, que también es contemplado en el sistema educativo español, existen numerosas buenas prácticas docentes. Es importante elegir y hacer especial hincapié en aquellas que resulten más adecuadas según el contexto inicial del que se parte, introduciendo nuevas prácticas a medida que el alumnado las vaya demandando.

Señalaremos, en líneas generales, aquellas prácticas docentes que más contribuyen al objetivo perseguido:

- El aprendizaje debe basarse en cuestiones y contextos significativos, donde la voz del alumno sea tan importante como la del profesor. Este debe apoyar el aprendizaje de aquel mediante la utilización de instrumentos que le permitan alcanzar una comprensión más profunda y mejorar su desempeño.
- La utilización del debate es fundamental para estimular la mente del alumno e incitarlo a reflexionar. Deben utilizarse distintos enfoques y actividades, que realizadas individualmente, en grupo o por toda la clase favorezcan la adquisición del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB.
- Facilitar la curiosidad y capacidad de indagación del alumnado contribuye a que éste sea capaz de desarrollar habilidades y estrategias necesarias para adoptar una actitud de aprendizaje a lo largo de toda su vida.
- Desarrollar estrategias que permitan al alumno pensar por sí mismo y aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas complejos, aplicando estos conocimientos y habilidades de manera crítica y creativa llegando a la obtención de respuestas y conclusiones razonadas.
- Desarrollo de un enfoque basado en conceptos que fomenta el pensamiento crítico es que el alumnado es capaz de:
  - Identificar ejemplos de un concepto
  - Organizar su red de conocimiento, reflexionar sobre ella, modificarla y ampliarla
  - Aplicar conceptos al conocimiento existente y futuro

- Aplicar su comprensión conceptual como una herramienta de pensamiento científico para predecir resultados, justificar conclusiones y evaluar afirmaciones de conocimiento
- Favorecer la autoestima y confianza en sí mismos partiendo del propio autoconocimiento. Es fundamental que el alumnado sea capaz de autoevaluar su desarrollo.
- Fomentar un entorno de aprendizaje que favorezca el desarrollo no sólo de las competencias cognitivas sino también de las competencias afectivas.
- Las tecnologías de la información y la comunicación constituirán una herramienta cotidiana en las actividades de enseñanza y aprendizaje como instrumento de trabajo para explorar, analizar e intercambiar información.

## EVALUACIÓN

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje debe abarcar:

- una evaluación sumativa, cuyo objetivo es determinar el nivel de logro del alumno, generalmente a final del curso. Mide el desempeño de los alumnos con respecto a los criterios de evaluación del Programa del Diploma, a fin de determinar sus niveles de logro.
- evaluación formativa: proporciona a profesores y alumnos información útil sobre el tipo de aprendizaje que se está produciendo y sobre los puntos fuertes y débiles de los alumnos,, lo que permite ayudarles a desarrollar su comprensión y aptitudes. Permite identificar correctamente los conocimientos, destrezas y grado de comprensión que deben desarrollar los alumnos, más que medir exactamente el nivel de logro de cada alumno. Esta evaluación permite hacer un seguimiento de la medida en que se alcanzan los objetivos generales y los objetivos de evaluación del curso. Permite identificar las capacidades y limitaciones de los alumnos. El objetivo es que el alumno “aprenda a aprender”, es decir que aprenda a juzgar mejor su propio desempeño y ayudarle a desarrollar estrategias para seguir progresando.

Debido a la doble titulación que el alumno puede conseguir la evaluación se efectuará según los criterios del Programa de Bachillerato Internacional y los establecidos en la normativa autonómica (LOMLOE) para bachillerato

- **Evaluación del Programa de Bachillerato Internacional.**

Esta evaluación se compone de dos elementos la evaluación externa y la evaluación interna. Expliquemos cada una de ellas.

Evaluación externa: corresponde a un 80% de la nota otorgada. Al final del segundo año de la materia de Biología NS el alumno realizará tres pruebas:

- Prueba 1. Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 36%.  
Prueba 1A: preguntas de opción múltiple  
Prueba 1B: preguntas basadas en datos (cuatro preguntas relacionadas con el programa de estudios que abordan todas las áreas temáticas)
- Prueba 2. Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 44%.  
Sección A: preguntas basadas en datos y preguntas de respuesta corta  
Sección B: preguntas de respuesta larga

Estas pruebas serán realizadas a partir de los distintos exámenes del Programa del Diploma. Serán orientativas para evaluar el nivel de logro del alumno en relación a los objetivos propuestos por el IB.

Evaluación interna: que representa el 20% de la evaluación final, consiste en un proyecto individual de investigación. Los trabajos de los alumnos los evalúa el profesor internamente y los modera el IB externamente.

El proyecto de investigación debe cubrir un tema que sea acorde con el nivel del programa de estudios. Debe ser un trabajo original del alumno. Los alumnos proponen el título o el tema y el profesor ayuda. Algunas posibles tipos de trabajos son:

- ✓ Una investigación práctica de laboratorio.
- ✓ Utilizar una hoja de cálculo para análisis y creación de modelos.
- ✓ Extraer información de una base de datos y analizarla de manera gráfica.
- ✓ Realizar trabajos híbridos de hoja de cálculo o base de datos con una investigación práctica tradicional.
- ✓ Utilizar una simulación, siempre que sea interactiva y abierta.

Los criterios de evaluación a aplicar son:

Diseño de la investigación	Análisis de datos	Conclusión	Evaluación	Total
6 (25%)	6 (25%)	6 (25%)	6 (25%)	24 100%

Los procedimientos de evaluación del Programa del Diploma evalúan hasta qué punto los alumnos han utilizado habilidades académicas avanzadas para alcanzar los objetivos de evaluación, que para este del curso son:

1. Demostrar conocimiento de:
  1. Terminología, hechos y conceptos
  2. Habilidades, técnicas y metodologías
2. Comprender y aplicar conocimientos de:
  1. Terminología y conceptos
  2. Habilidades, técnicas y metodologías
3. Analizar, evaluar y sintetizar:
  1. Procedimientos experimentales
  2. Datos primarios y secundarios
  3. Tendencias, patrones y predicciones
4. Demostrar la aplicación de las habilidades necesarias para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas

#### ● Evaluación del bachillerato

El curso de Biología NS permite evaluar las siguientes materias del currículo del Bachillerato:

- Biología y Geología de 1º de Bachillerato.
- Biología de 2º Bachillerato

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua, competencial, formativa, integradora, diferenciada y objetiva. Se tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas. Los criterios de calificación será la ponderación uniforme de los criterios de evaluación dentro de la competencia específica. La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al

grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma

### A.1. Instrumentos de evaluación sumativa.

Se evalúan dos bloques:

- La **capacidad de conocimiento y comprensión** del alumno o alumna, que representa el 70% de la calificación de la materia.
- La **capacidad investigadora**, que supone el 30 % restante.

En cada bloque se aplicarán distintos instrumentos de evaluación que se presentan a continuación.

### A.2. Instrumentos de evaluación sumativa.

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán serán

- Conocimiento y comprensión (70%):** Nos demuestran el grado de conocimiento y comprensión del alumnado. En este apartado vamos a utilizar los siguientes instrumentos
  - **Pregunta escrita semanal:** Análisis de datos con respuesta corta y/o respuesta larga
  - **Actividades de cada subtema :** Se recogerán en un Cuaderno digital. El repertorio de actividades es individual y debe estar compartido únicamente con el profesor. Compartirlo con otras personas se considerará conducta impropia y se su calificación será 0. En este apartado se incluirán.
  - **Realización de test por tema.** Cuestionario de opción múltiple que el alumno dispondrá en la plataforma MOODLE
  - **Pruebas escritas por tema:** Test de opción múltiple. Análisis de datos con respuesta corta y/o respuesta larga, Se realizará una al final de cada tema
- La **capacidad investigadora: (30- 40 % ):** Nos informan sobre la capacidad investigadora del alumnado, en la vertiente de sus habilidades como aptitudes para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas
  - **Informes de los trabajos prácticos para evaluación interna.** Se procurará aplicar los mismos criterios que para la investigación individual, pero adaptados a la naturaleza del trabajo en cuestión.
  - **Actividades de tipo práctico :** Principalmente basadas en el uso de habilidades y aplicaciones para resolver problemas
  - **Proyecto de investigación colectivo**
  - **Trabajo de investigación individual.**

Instrumentos de evaluación sumativa				
Conocimiento y comprensión (70%)			Capacidad investigadora (30 %)	
Pregunta escrita semanal	Actividades	Pruebas escritas por temas	Prácticas prescritas	Trabajos prácticos

### Instrumentos de evaluación formativa

Estos instrumentos tienen carácter formativo, no son utilizados para generar una calificación trimestral o final, pero sí se tienen en cuenta, con carácter general, para ajustarla y matizarla, pudiendo subir la puntuación (10%)

- Nivel de realización de cuestionarios, hasta obtener la máxima puntuación
- Participación en trabajos prácticos, monografías, ejercicios de clase.
- Participación en debates de clase sobre cuestiones relacionadas con teoría del conocimiento y ética
- Observación y participación del alumnado que ha estudiado previamente en casa

### Procedimiento de evaluación

1º CURSO: Se realizarán tres parciales. Dentro de cada parcial la materia será acumulativa. Cada parcial constará de dos control. Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

2º CURSO . LA materia será acumulativa a lo largo de todo el curso. Cada trimestre se realizarán dos controles. . Al comienzo de cada trimestre se realizará la recuperación.

Las calificaciones trimestrales y finales se calculan estableciendo la media de todas las pruebas y trabajos obtenida desde el comienzo del curso hasta la fecha de la sesión de evaluación, de modo que engloba todo lo realizado hasta ese momento.

Durante el proceso de evaluación continua se generan calificaciones con decimales que es preciso gestionar puesto que forman parte igualmente del rendimiento del alumnado. El Departamento didáctico, al respecto, ha llegado a estos acuerdos:

En cada trimestre	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Redondeo al alza a partir de la 6ª décima	Redondeo al alza a partir de la 6ª décima	Redondeo al alza a partir de la 6ª décima

### Procedimientos que garantizan la objetividad de la evaluación

Las actividades de evaluación están diseñadas para apoyar y fomentar una enseñanza y aprendizaje de calidad en el aula.

Momento	Medida	Observaciones sobre su desarrollo
Comienzo de curso	Trabajo explícito en el aula de los criterios de calificación	Al comienzo de curso, dentro de la información inicial que se proporciona al alumnado sobre la materia (objetivos, contenidos fundamentales, actividades tipo más frecuentes, criterios de evaluación, competencias clave...), se encuentran los criterios de calificación. Estos criterios de calificación se trabajan en el aula con ejemplos y se recuerdan desde ese momento del curso en adelante cuando es preciso. De todo este trabajo existe una evidencia escrita en el cuaderno, en fotocopia, en la agenda, en un documento firmado por todo el alumnado del grupo-clase... Cada profesor/a elige un medio como más idóneo en función de las características del grupo.

Durante el curso	Corrección de actividades grupales e individuales	El alumnado recibe información sobre el grado en que sus actividades han sido realizadas correctamente y de los errores que ha cometido, así como de las razones que explican, en su caso, la calificación de las mismas.
Durante el curso	Trabajo educativo de las pruebas de rendimiento	El alumnado podrá analizar la corrección realizada a su examen y podrá igualmente conocer las respuestas correctas que se solicitaban, ya sea a modo de aclaración individual o como una actividad de grupo (donde se vuelven a realizar las actividades del examen como actividades de clase insistiendo en los errores más frecuentes y en los aspectos en los que es preciso centrar la atención para recuperar los errores y, en su caso, evitar que se vuelvan a producir en futuras pruebas).

Las garantías de objetividad del proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado aparecen reguladas actualmente en el artículo 16 de la Orden antes citada. En ella se cita que:

Las medidas que emplearemos desde esta asignatura en este nivel para garantizar la objetividad de la evaluación son los siguientes:

### **Mecanismos de información al alumnado y su familia sobre la evolución en el aprendizaje**

- MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE SU APRENDIZAJE. El alumnado recibe información continuada de su evolución en el aprendizaje a través de medios como los siguientes:
  - La corrección de las actividades en el aula.
  - La posibilidad de conocer sus calificaciones, especialmente las relativas al trabajo en clase, en los momentos que el profesorado considere más adecuados, con la intención de mejorar los resultados hasta ese momento conseguidos.
  - El análisis de la corrección de las pruebas escritas, antes mencionadas.
- MECANISMOS DE INFORMACIÓN A LA FAMILIA SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL APRENDIZAJE DE SUS HIJOS E HIJAS. Las familias reciben igualmente información sobre la evolución del aprendizaje de sus hijos e hijas a través de medios como los siguientes:
  - Las anotaciones en el cuaderno o medio similar que la familia tenga oportunidad de revisar desde casa.
  - La tutoría electrónica en la plataforma Séneca
  - Y la información al Tutor/a para que éste/a la comunique a la familia.

### **Situaciones especiales relacionadas con la evaluación**

Las situaciones especiales que tendremos en consideración en la evaluación son, entre las posibles, las siguientes:

- ALUMNADO QUE, POR RAZONES DEBIDAMENTE JUSTIFICADAS, NO HA PODIDO REALIZAR UNA PRUEBA ESCRITA. En el caso de que un alumno/a no pueda asistir a una prueba escrita por un



motivo debidamente justificado lo realizará en otro momento que estime oportuno el profesor/a y podrá consistir en la realización de actividades distintas a las que su grupo-clase realizó en dicha prueba, aunque los referentes curriculares serán idénticos.

Los motivos por los que una falta de asistencia a una prueba escrita son justificados son aquéllos que vienen acompañados de documentación como la siguiente: informes médicos, documento de petición de cita médica, informe de asistencia emitido por la entidad u organismo competente, justificante familiar, entre otros. Con respecto a este justificante familiar, el profesor/a podrá realizar un estudio exhaustivo del mismo en colaboración con el Tutor/a para conocer el historial de ausencias del alumno/a, el grado en que coinciden con las fechas de realización de exámenes y la gravedad del motivo (dado que puede relacionarse con una situación conocida desde la ficha tutorial y las entrevistas tutoriales previas).

- ALUMNADO QUE, DE FORMA INJUSTIFICADA, NO HA PODIDO REALIZAR UNA PRUEBA ESCRITA. En el caso de que un alumno/a no pueda asistir a una prueba escrita por un motivo injustificado la realizará dentro del examen trimestral y podrá consistir en la realización de actividades distintas a las que su grupo-clase realizó en dicha prueba, aunque los referentes curriculares serán idénticos.
- ALUMNADO QUE ES SORPRENDIDO FALSEANDO SU RENDIMIENTO EN UNA PRUEBA ESCRITA O COLABORE CON OTROS PARA EL MISMO FIN. El alumnado que sea sorprendido falseando su rendimiento en una prueba escrita dejará de realizarla y se calificará con un cero. Este hecho será considerado como una conducta perjudicial para la convivencia. De igual forma, el comportamiento del alumno/a que colabore en este alumnado tendrá la consideración de “conducta perjudicial para la convivencia”.
- ALUMNADO QUE, TRAS ANALIZAR SUS PRODUCCIONES Y PRUEBAS ESCRITAS, PRESENTA UN RENDIMIENTO NO COHERENTE CON SU TRAYECTORIA EN LA ASIGNATURA E IDÉNTICO AL DE OTROS COMPAÑEROS/AS. En estos casos, el alumnado tendrá una entrevista con el profesor/a para aclarar estos hechos y verificar la autenticidad. En caso de que no pueda demostrarla, será puntuado con la mínima calificación.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los procedimientos de evaluación del Programa del Diploma evalúan hasta qué punto los alumnos han utilizado habilidades académicas avanzadas para alcanzar los objetivos del curso, por ejemplo:

- la capacidad de análisis y presentación de la información
- la capacidad de evaluación y argumentación
- la capacidad de resolución de problemas de forma creativa.

Y también se evalúan habilidades básicas, a saber:

- retención de los conocimientos
- comprensión de conceptos clave
- aplicación de métodos estándar.

Además de las habilidades académicas, el sistema de evaluación del Programa del Diploma fomenta una actitud internacional y el desarrollo de habilidades interculturales, siempre que sea posible. Las calificaciones obtenidas por los alumnos se otorgan en función de su desempeño en relación con estándares establecidos, no con relación al rendimiento de los

otros alumnos. Dichos estándares se reflejan en el Anexo de Enunciados de evaluación por temas y subtemas, al final de este documento

## UTILIZACIÓN DE LAS TIC.

El objetivo general 7 indica la necesidad de desarrollar competencias en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia. Estas TIC se utilizarán tanto en los trabajos prácticos de evaluación interna como si no.

Los alumnos utilizarán cada uno de los programas siguientes al menos una vez durante el curso:

1. Programa de registro de datos en un experimento: sensor de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> para la producción de estos gases en la fotosíntesis y respiración.
2. Programa de trazado de gráficas
3. hoja de cálculo para el procesamiento de los datos: Excel 2007 o Excel 2010
4. Base de datos: acudiremos a bases de datos publicadas en internet y de acceso público:
5. Programa de modelización y simulación con computador: se utilizarán alguno de los

Por tanto, se debe aprovechar al máximo la oportunidad que ofrecen las TIC para obtener, procesar y transmitir información. Resaltamos aquí algunas de sus ventajas:

- Realización de tareas de manera rápida, cómoda y eficiente.
- Acceso inmediato a gran cantidad de información.
- Realización de actividades interactivas.
- Desarrollo de la iniciativa y las capacidades del alumno.
- Aprendizaje a partir de los propios errores.
- Cooperación y trabajo en grupo.
- Alto grado de interdisciplinaridad.
- Flexibilidad horaria

## MATERIALES CURRICULARES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales curriculares son aquellos que traducen el currículo a propuestas didácticas para el alumnado en el aula. El alumnado tendrá este libro de texto como material curricular de referencia:

- Azcue J. Mindorff D. ,y Allott A . Biología del programa del Diploma del BI Libro del alumno. Oxford University Press 2015. Impreso
- Azcue J. Mindorff D. ,y Allott A . Biología del programa del Diploma del BI Libro del alumno. Oxford University Press 2023. Impreso

Existirán otros recursos disponibles on line o en la biblioteca del centro o del Departamento de Biología y Geología, que podrán utilizarse en el curso son:

- Clegg, C. , Biología. Editorial Vicens Vives 2015. Impreso
- Walpole, B y otros (2011). Biology for the IB Diploma. Cambridge: Cambridge University Press.

Otros Recursos de apoyo al desarrollo del currículo:

Aula Virtual

Material bibliográfico perteneciente a otras editoriales

Artículos de prensa escrita.

Material del laboratorio de Biología y Geología

Pizarra digital interactiva

Modelos analógicos (Células de plastilina elaboradas por los alumnos/as, volcanes, modelos sobre deformaciones tectónicas)

Hombre clástico

Claves y guías de campo para identificar especies naturales

Instalaciones del propio centro escolar y el entorno que lo rodea

Los recursos derivados de las tecnologías de la información y la comunicación, como los medios audiovisuales – retroproyección, vídeo, DVD, cañón de proyección - y los informáticos – ordenadores, programas y páginas webs.

## **ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES**

Las actividades complementarias son importantes , ayudarán a relacionar los conocimientos impartidos con la vida cotidiana. Se organizarán excursiones, visitas a museos, laboratorios, etc.

Se adjunta una relación de las actividades propuestas para este curso académico encuadradas en el nivel más adecuado según su contenido. A pesar de ello, puede ser interesante realizar una actividad para ESO con alumnado de Bachillerato y viceversa.

Participación en la “Semana de la Ciencia” organizada por la UAL (1º y 2º de Bachillerato)

Exposiciones: Día del medio ambiente, Día internacional de la mujer (colaboración). Concurso de jóvenes investigadores (colaboración). Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés.

Concurso fotográfico, entre el alumnado de ESO y Bachillerato, con motivo de la celebración del “Día del Medio Ambiente”, 5 de junio. Las fotografías se realizarán durante el desarrollo de las diversas excursiones previstas para este curso académico.

Cualquier otra, temporal o permanente, que se considere de interés y sea aprobada por el Consejo Escolar del Centro. El desarrollo de estas actividades se atenderá a lo dispuesto en el ROF

## ANEXO I: ENUNCIADOS DE EVALUACIÓN POR TEMAS Y SUBTEMAS

### A.1 Agua

#### **A1.1.1 El agua como medio para la vida**

El alumnado debe saber que las primeras células se originaron en el agua y que el agua sigue siendo el medio en el que tienen lugar la mayoría de los procesos vitales.

#### **A1.1.2 Los enlaces de hidrógeno como consecuencia de los enlaces covalentes polares dentro de las moléculas de agua**

El alumnado debe comprender que la polaridad del enlace covalente dentro de las moléculas de agua se debe a que los electrones se comparten de forma desigual y que el enlace de hidrógeno originado por esta polaridad se produce entre moléculas de agua. Asimismo, debe ser capaz de representar dos o más moléculas de agua y los enlaces de hidrógeno entre ellas, con la notación mostrada a continuación para indicar la polaridad.

#### **A1.1.3 Cohesión de las moléculas de agua debida a los enlaces de hidrógeno y consecuencias para los organismos**

Se abordan el transporte de agua bajo tensión por el xilema y el uso de las superficies del agua como hábitats por el efecto conocido como tensión superficial.

#### **A1.1.4 Adhesión del agua a materiales que sean polares o estén cargados y efectos para los organismos**

Se abordan la acción capilar en el suelo y en las paredes celulares vegetales.

#### **A1.1.5 Propiedades disolventes del agua relacionadas con su función como medio para el metabolismo, y para el transporte en animales y plantas**

Se hace énfasis en que una gran variedad de moléculas hidrofílicas se disuelve en agua y en que la mayoría de las enzimas cataliza reacciones en una solución acuosa. El alumnado también debe comprender que las funciones de algunas moléculas en las células dependen de que estas sean hidrofóbicas e insolubles.

#### **A1.1.6 Propiedades físicas del agua y sus consecuencias para los animales en hábitats acuáticos**

Se abordan la flotabilidad, la viscosidad, la conductividad térmica y el calor específico. Se contrastan las propiedades físicas del agua con las del aire, y se ilustran las consecuencias de ello utilizando ejemplos de animales que viven en el agua, en el aire o en la tierra, como por ejemplo el colimbo ártico (*Gavia arctica*) y la foca anillada (*Pusa hispida*).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **A1.1.7 Origen extraplanetario del agua en la Tierra y razones para su retención**

La abundancia del agua a lo largo de miles de millones de años de historia de la Tierra ha permitido que la vida evolucione. Se limitan las hipótesis sobre el origen del agua en la Tierra a los asteroides, y las razones para su retención a la gravedad y a unas temperaturas suficientemente bajas como para que se condense el agua.

#### **A1.1.8 Relación entre la búsqueda de vida extraterrestre y la presencia de agua**

Se aborda la idea de la zona de habitabilidad.

### A1.2 Ácidos nucleicos

#### **A1.2.1 El ADN como material genético de todos los organismos vivos**

Algunos virus emplean el ARN como su material genético, pero los virus no se consideran seres vivos.

#### **A1.2.2 Componentes de un nucleótido**

#### **A1.2.3 Enlaces azúcar-fosfato y el “esqueleto” azúcar-fosfato del ADN y del ARN**

Los enlaces azúcar-fosfato constituyen una cadena continua de átomos enlazados de forma covalente en cada cadena de nucleótidos de ADN o de ARN, la cual forma un “esqueleto” sólido en la molécula.

#### **A1.2.4 Bases en cada ácido nucleico que forman el fundamento de un código**

El alumnado debe saber los nombres de las bases nitrogenadas.

#### **A1.2.5 El ARN como polímero formado por condensación de monómeros de nucleótidos**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y reconocer diagramas de la estructura de polímeros de ARN y de nucleótidos individuales.

#### **A1.2.6 El ADN como doble hélice formada por dos cadenas antiparalelas de nucleótidos unidos por enlaces de hidrógeno entre pares de bases complementarias**

En los diagramas de la estructura del ADN, el alumnado debe dibujar con precisión las dos cadenas antiparalelas, aunque no se requiere dibujar la forma helicoidal. Asimismo, debe mostrar la adenina (A) emparejada con la timina (T), y la guanina (G) emparejada con la citosina (C). No se requiere que memorice las longitudes relativas de las bases de purina y de pirimidina, ni el número de enlaces de hidrógeno.

#### **A1.2.7 Diferencias entre el ADN y el ARN**

Se abordan el número de cadenas presentes, los tipos de bases nitrogenadas y el tipo de azúcar pentosa. El alumnado debe ser capaz de dibujar aproximadamente la diferencia entre la ribosa y la desoxirribosa. Asimismo, debe estar familiarizado con ejemplos de ácidos nucleicos.

**A1.2.8 Función del apareamiento de bases complementarias para permitir que la información genética se replique y exprese**

El alumnado debe comprender que la complementariedad se basa en los enlaces de hidrógeno.

**A1.2.9 Diversidad de las posibles secuencias de bases del ADN y capacidad ilimitada del ADN para almacenar información**

Se explica que es posible la diversidad con cualquier longitud de la molécula de ADN y cualquier secuencia de bases. Se pone énfasis en la enorme capacidad del ADN para almacenar datos con gran concisión.

**A1.2.10 Conservación del código genético a través de todas las formas de vida como prueba de la ascendencia común universal**

#### **A1.2.11 Direccionalidad del ARN y del ADN**

Se abordan los enlaces 5' a 3' en el esqueleto de azúcar-fosfato y su importancia para la replicación, la transcripción y la traducción.

#### **A1.2.12 Enlace purina-pirimidina como componente de la estabilidad de la hélice de ADN**

Los pares adenina-timina (A-T) y citosina-guanina (C-G) tienen la misma longitud, por lo que la hélice de ADN tiene la misma estructura tridimensional, independientemente de la secuencia de bases.

#### **A1.2.13 Estructura de un nucleosoma**

Se limita a una molécula de ADN envuelta alrededor de un núcleo de ocho proteínas histonas mantenidas juntas por una proteína histona adicional unida al ADN espaciador.

**Aplicación de habilidades:** Es preciso que el alumnado utilice un programa informático de visualización molecular para estudiar la asociación entre las proteínas y el ADN en un nucleosoma.

#### **A1.2.14 Pruebas del experimento de Hershey-Chase para el ADN como material genético**

El alumnado debe comprender de qué modo los resultados del experimento respaldan la conclusión de que el ADN es el material genético.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que los avances tecnológicos pueden abrir nuevas posibilidades de experimentación. El experimento de Hershey-Chase no fue posible hasta que los radioisótopos estuvieron disponibles como herramientas de investigación.

**A1.2.15 Datos de Chargaff sobre las cantidades relativas de bases de pirimidina y purina a través de formas diversas de vida**

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender cómo se aborda el problema de la inducción mediante la certeza de falsedad. En este caso, los datos de Chargaff refutaron la hipótesis de los tetranucleótidos relativa a que había una secuencia repetitiva de las cuatro bases en el ADN.

## **A2.1 Orígenes de las células**

### **A2.1.1 Condiciones en la Tierra primitiva y formación prebiótica de los compuestos de carbono**

Se abordan la falta de oxígeno libre y, por consiguiente, de ozono, así como las mayores concentraciones de dióxido de carbono y metano, todo ello causante de unas temperaturas más altas y una mayor penetración de luz ultravioleta. Las condiciones podrían haber provocado la formación espontánea de toda una serie de compuestos de carbono mediante procesos químicos que no se dan en la actualidad.

### **A2.1.2 Las células como las unidades más pequeñas de vida autosuficiente**

Se discuten las diferencias entre algo que está vivo y algo que no lo está. Se abordan las razones por las que no se considera a los virus seres vivos.

### **A2.1.3 El reto de explicar la generación espontánea de células**

Las células son estructuras extremadamente complejas que solo se pueden producir actualmente mediante la división de células preexistentes. El alumnado debe ser consciente de que la catálisis, la

autorreplicación de moléculas, el autoensamblaje y la emergencia de la compartimentación fueron requisitos necesarios para que evolucionaran las primeras células.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que las afirmaciones en la ciencia, incluidas las hipótesis y teorías, deben ser comprobables. En algunos casos, la comunidad científica ha tenido dificultades con hipótesis difíciles de comprobar. En este caso, las condiciones exactas de la Tierra prebiótica no se pueden replicar y las primeras protocélulas no se fosilizaron.

#### **A2.1.4 Pruebas del origen de los compuestos de carbono**

Se evalúa el experimento de Miller-Urey.

#### **A2.1.5 Formación espontánea de vesículas por coalescencia de ácidos grasos en bicapas esféricas**

Para que sea posible una química interna diferente de la reinante en el exterior de un compartimento, es preciso que se forme un compartimento ligado a una membrana.

#### **A2.1.6 El ARN como supuesto primer material genético**

El ARN se puede replicar y tiene cierta actividad catalítica, por lo que puede haber actuado inicialmente como material genético y como enzima de las primeras células. Las ribozimas del ribosoma se siguen empleando para catalizar la formación de enlaces peptídicos durante la síntesis de proteínas.

#### **A2.1.7 Pruebas de un último ancestro común universal**

Se abordan el código genético universal y los genes compartidos entre todos los organismos. También se aborda la probabilidad de que hubieran evolucionado otras formas de vida, pero que se extinguieran debido a la competencia ejercida por el último ancestro común universal y sus descendientes.

#### **A2.1.8 Enfoques empleados para estimar la antigüedad de las primeras células vivas y del último ancestro común universal**

El alumnado debe aprender sobre el inmenso período de tiempo a través del cual la vida ha estado evolucionando en la Tierra.

#### **A2.1.9 Pruebas de la evolución del último ancestro común universal en las inmediaciones de respiraderos hidrotérmicos**

Se abordan las pruebas fósiles de vida procedentes de los precipitados de respiraderos hidrotérmicos en el antiguo lecho marino y las pruebas de las secuencias conservadas obtenidas por análisis genómicos.

## **A2.2 Estructura celular**

### **A2.2.1 La célula como unidad estructural básica de todos los organismos vivos**

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser consciente de que se puede utilizar la razón deductiva para generar predicciones de teorías. Basándose en la teoría celular, se puede predecir que un organismo recién descubierto conste de una o más células.

### **A2.2.2 Habilidades de microscopia**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe tener experiencia efectuando montajes en fresco de células y tejidos, tinciones, mediciones de tamaños empleando una retícula de ocular, enfoques con los ajustes de aproximación y de precisión, cálculos del tamaño real y del número de aumentos, elaboración de una barra de escala y toma de fotografías.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que la medición mediante el uso de instrumentos es una forma de observación cuantitativa.

### **A2.2.3 Avances en microscopia**

Se abordan las ventajas de la microscopia electrónica, la criofractura, la microscopia electrónica criogénica, el uso de tinciones fluorescentes y la inmunofluorescencia en microscopia óptica.

### **A2.2.4 Estructuras comunes a las células en todos los organismos vivos**

Las células típicas tienen ADN como material genético y un citoplasma compuesto principalmente de agua, rodeado por una membrana plasmática compuesta por lípidos. El alumnado debe comprender las razones para que se den dichas estructuras.

### **A2.2.5 Estructura celular de los procariotas**

Se abordan los siguientes componentes celulares: pared celular, membrana plasmática, citoplasma, ADN desnudo circular y ribosomas 70S. El tipo de estructura celular procariótica requerido es el de las eubacterias grampositivas, como por ejemplo Bacillus y Staphylococcus. El alumnado debe saber que la estructura celular de los procariotas varía. No obstante, no es preciso que conozca detalles sobre las posibles variaciones, como por ejemplo, la falta de paredes celulares en los fitoplasmas y micoplasmas.

### **A2.2.6 Estructura celular de los eucariotas**

El alumnado debe estar familiarizado con las características comunes de las células eucarióticas: membrana plasmática que envuelve un citoplasma compartimentado con ribosomas 80S; un núcleo con

cromosomas constituidos por ADN ligado a histonas, contenido en una doble membrana con poros; orgánulos citoplasmáticos ligados a la membrana, que incluyen mitocondrias, retículo endoplasmático, aparato de Golgi y diversas vesículas o vacuolas, como los lisosomas; y un citoesqueleto de microtúbulos y microfilamentos.

#### **A2.2.7 Procesos de la vida en organismos unicelulares**

Se abordan las siguientes funciones: homeostasis, metabolismo, nutrición, movimiento, excreción, crecimiento, respuesta a estímulos y reproducción.

#### **A2.2.8 Diferencias en la estructura celular eucariótica entre animales, hongos y plantas**

Se abordan la presencia y la composición de las paredes celulares, las diferencias de tamaño y función de las vacuolas, la presencia de cloroplastos y otros plastos, y la presencia de centriolos, cilios y flagelos.

#### **A2.2.9 Estructura celular atípica en eucariotas**

Se usa el número de núcleos para ilustrar un tipo de estructura celular atípica en hifas fúngicas aseptadas, el músculo esquelético, glóbulos rojos y elementos del tubo criboso del floema.

#### **A2.2.10 Tipos de células y estructuras celulares vistas en micrografías ópticas y electrónicas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de identificar células procarióticas, vegetales o animales en micrografías ópticas y electrónicas. En las micrografías electrónicas, debe ser capaz de identificar las siguientes estructuras: región del nucleóide, pared celular procariótica, núcleo, mitocondria, cloroplasto, vacuola, aparato de Golgi, retículo endoplasmático rugoso y liso, cromosomas, ribosomas, pared celular, membrana plasmática y microvellosidades.

#### **A2.2.11 Dibujos y anotaciones basados en micrografías electrónicas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y anotar diagramas de orgánulos (núcleo, mitocondrias, cloroplastos, vacuola, aparato de Golgi, retículo endoplasmático liso y rugoso, y cromosomas) y de otras estructuras celulares (pared celular, membrana plasmática, vesículas secretoras y microvellosidades) mostradas en micrografías electrónicas. Es preciso que incluya las funciones en sus anotaciones.

#### **A2.2.12 Origen de las células eucarióticas por endosimbiosis**

Las pruebas sugieren que todos los eucariotas evolucionaron a partir de un ancestro unicelular común que tenía un núcleo y se reproducía sexualmente. Posteriormente, las mitocondrias evolucionaron por endosimbiosis. En algunos eucariotas, los cloroplastos también tuvieron posteriormente un origen endosimbiótico. Las pruebas deben incluir la presencia en las mitocondrias y los cloroplastos de ribosomas 70S, ADN circular desnudo y la capacidad de replicación.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que la solidez de una teoría procede de las observaciones que la teoría explica y las predicciones que respalda. La teoría de la endosimbiosis explica un amplio espectro de observaciones.

**A2.2.13 La diferenciación celular como proceso para el desarrollo de tejidos especializados en organismos multicelulares**

El alumnado debe ser consciente de que la base para la diferenciación son los diferentes patrones de expresión génica, frecuentemente desencadenados por cambios en el medio ambiente.

#### **A2.2.14 Evolución de la multicelularidad**

El alumnado debe ser consciente de que la multicelularidad ha evolucionado repetidamente. Muchos hongos y algas eucarióticas, así como todas las plantas y todos los animales, son multicelulares. La multicelularidad tiene la ventaja de permitir un mayor tamaño corporal y la especialización celular.

### **A2.3 Virus**

#### **A2.3.1 Características estructurales comunes a los virus**

Los virus comparten relativamente pocas características: tamaño pequeño y fijo, ácido nucleico (ADN o ARN) como material genético, cápside formada por proteína, ausencia de citoplasma, y pocas o ninguna enzima.

#### **A2.3.2 Diversidad de la estructura en los virus**

El alumnado debe comprender que los virus presentan una gran diversidad de forma y estructura. El material genético puede ser ARN o ADN, que a su vez puede ser de cadena simple o de doble cadena. Algunos virus están envueltos en la membrana de la célula huésped y otros no tienen envoltura. Algunos ejemplos de virus son los bacteriófagos lambda, los coronavirus y el virus de la inmunodeficiencia humana.

#### **A2.3.3 Ciclo lítico de un virus**



El alumnado debe saber que los virus dependen de una célula huésped para las funciones de suministro de energía, nutrición, síntesis de proteínas y otras funciones vitales. Se usa un bacteriófago lambda como ejemplo de las fases de un ciclo lítico.

#### **A2.3.4 Ciclo lisogénico de un virus**

Se usa un bacteriófago lambda como ejemplo.

#### **A2.3.5 Pruebas de diversos orígenes de los virus a partir de otros organismos**

La diversidad de los virus sugiere varios orígenes posibles. Los virus comparten una forma extrema de parasitismo obligado como modo de existencia, por lo que las características estructurales que tienen en común podrían considerarse como una evolución convergente. Los virus y los organismos vivos comparten el código genético.

#### **A2.3.6 Evolución rápida en los virus**

Se abordan las razones de ciertas tasas de evolución muy rápidas en algunos virus. Se usan dos ejemplos de evolución rápida: evolución de los virus de la gripe y del virus de la inmunodeficiencia humana. Se consideran las consecuencias del tratamiento de enfermedades causadas por virus con una evolución rápida.

Preguntas transversales

- ¿Qué mecanismos contribuyen a la evolución convergente?
- ¿En qué medida se caracteriza la historia natural de la vida por un aumento de la complejidad o de la simplicidad?

### **A3.1 Diversidad de organismos**

#### **A3.1.1 Variación entre organismos como rasgo característico de la vida**

El alumnado debe comprender que no hay dos individuos que sean idénticos en todos sus rasgos. Los patrones de variación son complejos, y constituyen la base para nombrar y clasificar los organismos.

#### **A3.1.2 Las especies como grupos de organismos con rasgos compartidos**

Este es el concepto morfológico de especie original empleado por Linneo.

#### **A3.1.3 Sistema binomial para nombrar los organismos**

El alumnado debe saber que la primera parte del nombre se refiere al género y la segunda parte, a la especie. Las especies del mismo género tienen rasgos similares. El nombre genérico se escribe con mayúscula inicial, pero el nombre de la especie se escribe en minúscula.

#### **A3.1.4 Concepto de especie biológica**

De acuerdo con el concepto de especie biológica, una especie es un grupo de organismos que se reproducen entre ellos y que engendran descendencia fértil. Se abordan las posibles dificultades que entraña esta definición de especie y se hace constar que existen definiciones contrapuestas de las especies.

#### **A3.1.5 Dificultades para distinguir entre poblaciones y especies debido a la divergencia de poblaciones que no se cruzan durante la especiación**

El alumnado debe comprender que la especiación es la separación de una especie en dos o más especies. Normalmente, dicho proceso se produce gradualmente y no súbitamente, divergiendo cada vez más los rasgos de las poblaciones. Por consiguiente, puede resultar una decisión arbitraria considerar a dos poblaciones como de la misma especie o de dos especies diferentes.

#### **A3.1.6 Diversidad en el número de cromosomas de las especies vegetales y animales**

El alumnado debe saber que existe la diversidad. Por ejemplo, debe saber que los seres humanos tienen 46 cromosomas y los chimpancés 48. No es preciso que conozca el número de cromosomas de otras especies, aunque sí debe saber que las células diploides tienen un número par de cromosomas.

#### **A3.1.7 Cariotipo y cariogramas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de clasificar los cromosomas por sus patrones en bandas, longitud y posición del centrómero. Debe evaluar las pruebas a favor de la hipótesis de que el cromosoma 2 de los seres humanos surgió de la fusión de los cromosomas 12 y 13 con un ancestro primate compartido.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser capaz de distinguir entre hipótesis comprobables, como el origen del cromosoma 2, y afirmaciones no verificables.

#### **A3.1.8 Unidad y diversidad de genomas en las especies**

El alumnado debe comprender que el genoma es la totalidad de la información genética de un organismo. Los organismos de una misma especie comparten la mayoría de su genoma, si bien

variaciones tales como los polimorfismos de nucleótidos individuales proporcionan cierto grado de diversidad.

#### **A3.1.9 Diversidad de genomas de eucariotas**

Los genomas varían en el tamaño global, el cual está determinado por la cantidad total de ADN. Los genomas también varían en la secuencia de bases. La variación entre especies es mucho mayor que la variación dentro de una especie.

#### **A3.1.10 Comparación de tamaños de genomas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe extraer información sobre el tamaño del genoma de diferentes grupos taxonómicos de una base de datos para comparar el tamaño del genoma con la complejidad de los distintos organismos.

#### **A3.1.11 Usos actuales y potenciales en el futuro de la secuenciación de genoma completo**

Se abordan la velocidad creciente y la disminución de los costos. En relación con los usos actuales, se aborda la investigación de las relaciones evolutivas y, respecto a los potenciales usos futuros, se aborda la medicina personalizada.

**A3.1.12 Dificultades en la aplicación del concepto de especie biológica a las especies que se reproducen asexualmente y a las bacterias que tienen una transferencia genética horizontal**

El concepto de especie biológica no funciona bien con grupos de organismos que no se reproducen sexualmente o en los que se pueden transferir genes de una especie a otra.

#### **A3.1.13 El número de cromosomas como rasgo compartido dentro de una especie**

Es improbable que el cruzamiento entre especies estrechamente emparentadas genere descendencia fértil si los números de cromosomas de los progenitores son diferentes.

#### **A3.1.14 Interacción con especies vegetales o animales locales para desarrollar una clave dicotómica**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe interactuar con especies locales, ya sean vegetales o animales, para desarrollar una clave dicotómica.

#### **A3.1.15 Identificación de especies a partir de ADN ambiental en un hábitat utilizando códigos de barras**

El uso de códigos de barras y de ADN ambiental permite investigar rápidamente la biodiversidad de los hábitats.

Preguntas transversales

- ¿Qué podría causar que una especie persista o se extinga?
- ¿Cómo ejemplifican las especies los patrones de variación discontinua y continua?

## **A3.2 Clasificación y cladística**

### **A3.2.1 Necesidad de la clasificación de organismos**

La clasificación se precisa debido a la enorme diversidad de especies. Una vez completada la clasificación, se facilita un amplio estudio posterior.

### **A3.2.2 Dificultades para clasificar organismos en la jerarquía de taxones tradicional**

La jerarquía tradicional de reino, filo, clase, orden, familia, género y especie no corresponde siempre a los patrones de divergencia generados por la evolución.

Naturaleza de la ciencia: Una clasificación basada en categorías fijas de taxones (reino, filo, etc.) resulta arbitraria, ya que no refleja la gradación de la variación. La cladística ofrece un enfoque alternativo de clasificación empleando clados sin clasificar. Es un ejemplo del cambio de paradigma que a veces se produce en las teorías científicas.

### **A3.2.3 Ventajas de la clasificación correspondiente a las relaciones evolutivas**

La clasificación ideal sigue relaciones evolutivas, de modo que todos los miembros de un grupo taxonómico han evolucionado a partir de un ancestro común. La características de los organismos de un grupo de este tipo se pueden predecir, ya que estas se comparten dentro de un clado.

### **A3.2.4 Los clados como grupos de organismos con ascendencia común y características compartidas**

Las pruebas más objetivas para ubicar unos organismos en el mismo clado se obtienen de las secuencias de bases de los genes o de las secuencias de aminoácidos de las proteínas. Los rasgos morfológicos se pueden utilizar para asignar los organismos a los clados.

### **A3.2.5 Acumulación gradual de las diferencias de secuencias como base para las estimaciones de cuándo divergieron los clados de un ancestro común**

Este método de estimación temporal se conoce como “reloj molecular”. El reloj molecular solo puede proporcionar estimaciones, debido a que las tasas de mutación resultan afectadas por la duración del tiempo de generación, el tamaño de una población, la intensidad de la presión selectiva y otros factores.

### **A3.2.6 Secuencias de bases de los genes o secuencias de aminoácidos de proteínas como base para la construcción de cladogramas**

Los ejemplos pueden ser simples y estar basados en datos de muestra para ilustrar la herramienta. **Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que unos criterios de juicio diferentes pueden llevar a distintas hipótesis. En este caso se emplea el análisis de parsimonia para seleccionar el cladograma más probable, en el cual la variación de las secuencias observadas entre clados se explica mediante el menor número de cambios de secuencia.

#### **A3.2.7 Análisis de cladogramas**

El alumnado debe ser capaz de deducir las relaciones evolutivas, los ancestros comunes y los clados de un cladograma. Debe comprender los términos raíz, nodo y rama terminal, y también que un nodo representa un ancestro común hipotético.

#### **A3.2.8 Uso de la cladística para investigar si la clasificación de grupos se corresponde con las relaciones evolutivas**

Se podría emplear un estudio de caso de transferencia de especies vegetales entre familias para desarrollar la comprensión al respecto, por ejemplo, a través de la reclasificación de la familia de las escrofulariáceas (Scrophulariaceae). Sin embargo, no se requiere que el alumnado memorice los detalles del estudio de caso.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que las teorías y otras afirmaciones de conocimiento científico podrían refutarse. En este ejemplo, las similitudes de morfología por evolución convergente, en lugar de por ascendencia común, sugirieron una clasificación falsa, tal como demostró la cladística. Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### **A3.2.9 Clasificación de todos los organismos en tres dominios utilizando pruebas de secuencias de bases de ARNr**

Esta es la reclasificación revolucionaria, con un nivel taxonómico extra por encima de los reinos, que se propuso en 1977.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se pueden explicar las semejanzas entre organismos lejanamente emparentados entre sí?
- ¿Qué ejemplos podrían mencionarse de ideas sobre las cuales disienten los biólogos(as)?

## **A4.1 Evolución y especiación**

### **A4.1.1 La evolución como cambio de las características heredables de una población**

Esta definición ayuda a distinguir la evolución darwiniana del lamarckismo. Los cambios adquiridos que no tienen un origen genético no se consideran evolución.

**Naturaleza de la ciencia:** La teoría de la evolución por selección natural predice y explica un amplio espectro de observaciones. Además, no es probable que pueda ser refutada. No obstante, la naturaleza de la ciencia hace imposible demostrar formalmente que sea verdad por correspondencia. Se trata de una verdad pragmática y, por consiguiente, se considera una teoría, pese a todas las pruebas que la respaldan.

### **A4.1.2 Pruebas de la evolución proporcionadas por secuencias de bases en el ADN o el ARN y secuencias de aminoácidos en las proteínas**

Los datos de las secuencias aportan pruebas contundentes de la ascendencia común.

#### **A4.1.3 Pruebas de la evolución proporcionadas por la cría selectiva de animales domesticados y plantas de cultivo**

La variación entre las diferentes razas de animales domesticados y las variedades de plantas de cultivo, y entre estas y las especies silvestres originales, muestra la rapidez con la que pueden producirse los cambios evolutivos.

#### **A4.1.4 Pruebas de la evolución proporcionadas por estructuras homólogas**

Se aborda el ejemplo de las extremidades pentadáctilas.

#### **A4.1.5 La evolución convergente como origen de las estructuras análogas**

El alumnado debe comprender que las estructuras análogas tienen la misma función, aunque distintos orígenes evolutivos. Además, debe conocer, al menos, un ejemplo de características análogas.

#### **A4.1.6 Especiación por separación de especies preexistentes**

El alumnado debe saber que este es el único modo mediante el cual han aparecido especies nuevas. También debe comprender que la especiación aumenta el número total de especies sobre la Tierra y

que la extinción lo reduce. Asimismo, debe comprender que el cambio evolutivo gradual en una especie no es especiación.

#### **A4.1.7 Funciones del aislamiento reproductivo y selección diferencial en la especiación**

Se aborda el aislamiento geográfico como causa del aislamiento reproductivo. Se utiliza la separación de los bonobos y los chimpancés comunes por el río Congo como ejemplo específico de divergencia debida a la selección diferencial.

#### **A4.1.8 Diferencias y semejanzas entre la especiación simpátrica y alopátrica**

El alumnado debe comprender que el aislamiento reproductivo puede ser geográfico, comportamental o temporal.

#### **A4.1.9 La radiación adaptativa como fuente de biodiversidad**

La radiación adaptativa permite que coexistan especies estrechamente emparentadas sin competir, con lo que aumenta la biodiversidad en los ecosistemas en los que hay nichos vacantes.

#### **A4.1.10 Barreras a la hibridación y esterilidad de híbridos interespecíficos como mecanismos de prevención de la mezcla de alelos entre especies**

El comportamiento del cortejo a menudo impide la hibridación en las especies animales. Una mula es un ejemplo de híbrido estéril.

#### **A4.1.11 Especiación abrupta en plantas por hibridación y poliploidía**

Se usan como ejemplo los chilillos o sangrinas (género *Persicaria*), ya que este grupo incluye muchas especies que se han desarrollado mediante estos procesos.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se predice y explica la unidad y diversidad de la vida en la Tierra mediante la teoría de la evolución por selección natural?
- ¿Qué pruebas sólidas hay en biología?

### **A4.2 Conservación de la biodiversidad**

#### **A4.2.1 Biodiversidad como la variedad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones**

Se abordan la diversidad de ecosistemas, diversidad de especies y diversidad genética.

#### **A4.2.2 Comparaciones entre el número actual de especies en la Tierra y los niveles pasados de biodiversidad**

Aunque se han descubierto, nombrado y descrito millones de especies, existen muchas más aún por descubrir. Las pruebas proporcionadas por los fósiles sugieren que actualmente hay más especies vivas en la Tierra de las que hubo en cualquier otro momento en el pasado.

**Naturaleza de la ciencia:** La clasificación es un ejemplo de reconocimiento de patrones, si bien las mismas observaciones se pueden clasificar de diferentes maneras. Por ejemplo, los desglosadores reconocen más especies que los agrupadores en un grupo taxonómico dado.

#### **A4.2.3 Causas de la extinción antropogénica de especies**

Deben estudiarse las causas de la actual sexta extinción masiva, en lugar de las causas no antropogénicas de las anteriores extinciones masivas. Para proporcionar una serie de causas, se llevan a cabo tres o más estudios de casos breves sobre la extinción de especies: el moa gigante de la Isla Norte (*Dinornis novaezealandiae*) como ejemplo de la pérdida de megafauna terrestre, la foca monje del Caribe (*Neomonachus tropicalis*) como ejemplo de la pérdida de una especie marina, y cualquier otra especie que se haya extinguido en una región que resulte conocida para el alumnado.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### **A4.2.4 Causas de la pérdida de ecosistemas**

El alumnado debe estudiar únicamente las causas que sean directa o indirectamente antropogénicas. Se abordan dos estudios de casos de pérdida de ecosistemas. Uno debería ser la pérdida del bosque mixto de dipterocarpos del sureste de Asia y el otro, si fuera posible, debería ser un ecosistema perdido en una región que sea familiar para el alumnado.

#### **A4.2.5 Pruebas de una crisis de biodiversidad**

Se pueden obtener pruebas de informes de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas, así como de otras fuentes. Se requieren resultados obtenidos de estudios fiables sobre biodiversidad realizados en una amplia gama de hábitats de todo el mundo. El alumnado debe comprender que los estudios deben repetirse para proporcionar

pruebas del cambio de la regularidad y riqueza de especies. Puede recurrirse a contribuciones tanto de científicos(as) expertos como de científicos(as) aficionados.

**Naturaleza de la ciencia:** Para que sean verificables, las pruebas normalmente deben proceder de una fuente publicada que haya sido revisada por pares y que permita comprobar la metodología. Los datos recogidos por gente aficionada en lugar de por la comunidad científica no solo aportan beneficios, sino que también plantean cuestiones problemáticas únicas relativas a la metodología.

#### **A4.2.6 Causas de la actual crisis de biodiversidad**

Se aborda el crecimiento de la población humana como causa preponderante, junto con las siguientes causas específicas: caza y otras formas de sobreexplotación; urbanización; deforestación y desmonte de tierras para usos agrícolas, con la consiguiente pérdida de hábitat natural; contaminación y propagación de plagas; y enfermedades y especies alóctonas invasivas debido al transporte global.

#### **A4.2.7 Necesidad de diversos enfoques para la conservación de la biodiversidad**

Ningún enfoque individual basta por sí mismo, requiriéndose distintas medidas para diferentes especies. Se abordan la conservación in situ de especies en hábitats naturales, la gestión de reservas naturales, la resilvestración y la recuperación de ecosistemas degradados, la conservación ex situ en zoológicos y jardines botánicos, y el almacenamiento de germoplasma en bancos de tejidos o de semillas.

#### **A4.2.8 Selección de especies evolutivamente distintas y en peligro de extinción global para una priorización de la conservación en el programa EDGE of Existence**

El alumnado debe comprender los fundamentos subyacentes al enfoque de los esfuerzos de conservación sobre especies evolutivamente distintas y en peligro de extinción global.

**Naturaleza de la ciencia:** Cuestiones como, por ejemplo, qué especies deberían priorizarse para los esfuerzos de conservación presentan complejas implicaciones éticas, ambientales, políticas, sociales, culturales y económicas, por lo que es preciso debatirlas.

Preguntas transversales

- ¿De qué formas es la diversidad una propiedad de la vida en todos los niveles de organización biológica?
- ¿Cómo contribuye la variación a la estabilidad de las comunidades ecológicas?

Bloque B

## **B1.1 Glúcidos y lípidos**

Forma y función: moléculas

**B1.1.1 Propiedades químicas de un átomo de carbono que permiten la formación de los diversos compuestos en los que se basa la vida**

El alumnado debe comprender la naturaleza de un enlace covalente. También debe comprender que un átomo de carbono puede formar hasta cuatro enlaces simples o bien una combinación de enlaces simples y dobles con otros átomos de carbono o con átomos de otros elementos no metálicos. Se abordan entre la diversidad de compuestos de carbono ejemplos de moléculas con cadenas ramificadas o no ramificadas, y anillos simples o múltiples.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender que las convenciones científicas se basan en el acuerdo internacional (prefijos de unidades métricas del Sistema Internacional de Unidades “kilo-”, “centi-”, “mili-”, “micro-” y “nano-”).

Contenido del programa de estudios

**B1.1.2 Producción de macromoléculas por reacciones de condensación que unen monómeros para formar un polímero**

El alumnado debe estar familiarizado con ejemplos de polisacáridos, polipéptidos y ácidos nucleicos.

**B1.1.3 Digestión de polímeros para dar monómeros por reacciones de hidrólisis**

Las moléculas de agua se dividen para proporcionar los grupos -H y -OH que se incorporan para producir monómeros, de ahí el nombre de este tipo de reacción.

**B1.1.4 Forma y función de los monosacáridos**

El alumnado debe ser capaz de reconocer las pentosas y hexosas como monosacáridos a partir de diagramas moleculares donde se representen en forma de anillos. Se usa la glucosa como ejemplo de la relación entre las propiedades de un monosacárido y su utilización, haciendo énfasis en las propiedades de solubilidad, transportabilidad, estabilidad química y producción de energía obtenida de la oxidación.

**B1.1.5 Polisacáridos como compuestos de almacenamiento de energía**

Se abordan la naturaleza compacta del almidón en las plantas y del glucógeno en animales debido a la espiralización y ramificación durante la polimerización, la insolubilidad relativa de estos compuestos debido a su gran tamaño molecular y la facilidad relativa para añadir o retirar monómeros de alfa glucosa por condensación e hidrólisis para producir reservas de energía o movilizarlas.

#### **B1.1.6 Estructura de la celulosa relacionada con su función como polisacárido estructural en las plantas**

Se aborda la orientación alterna de los monómeros de beta glucosa, produciendo cadenas lineales que se pueden agrupar en haces y cadenas reticuladas con enlaces de hidrógeno.

#### **B1.1.7 Función de las glucoproteínas en el reconocimiento entre células**

Se abordan como ejemplo los antígenos ABO.

#### **B1.1.8 Propiedades hidrofóbicas de los lípidos**

Los lípidos son sustancias de los organismos vivos que se disuelven en disolventes apolares, pero que son poco solubles en disolventes acuosos. Entre los lípidos se encuentran las grasas, los aceites, las ceras y los esteroides.

#### **B1.1.9 Formación de triglicéridos y fosfolípidos por reacciones de condensación**

Una molécula de glicerol se puede unir a tres moléculas de ácidos grasos o a dos moléculas de ácidos grasos y un grupo fosfato.

#### **B1.1.10 Diferencia entre ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados**

Se aborda el número de enlaces dobles de carbono (C=C) y cómo afecta al punto de fusión. Se relaciona con la prevalencia de diferentes tipos de ácidos grasos en los aceites y las grasas utilizados para el almacenamiento de energía en plantas y en animales endotermos, respectivamente.

#### **B1.1.11 Triglicéridos en tejidos adiposos para el almacenamiento de energía y el aislamiento térmico**

El alumnado debe comprender que las propiedades de los triglicéridos hacen que estos compuestos sean adecuados para funciones de almacenamiento de energía a largo plazo. También debe ser capaz de relacionar el uso de los triglicéridos como aislantes térmicos para el hábitat y la temperatura corporal.

#### **B1.1.12 Formación de bicapas fosfolipídicas como consecuencia de las regiones hidrofóbicas e hidrofílicas**

El alumnado debe emplear y comprender el término anfipático.

#### **B1.1.13 Capacidad de los esteroides apolares para atravesar la bicapa fosfolipídica**

Se abordan como ejemplos el estradiol y la testosterona. El alumnado debe ser capaz de identificar compuestos como los esteroides en diagramas moleculares.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se pueden acumular y convertir en sumideros de carbono los compuestos sintetizados por los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las funciones de la oxidación y la reducción en los sistemas biológicos?

## **B1.2 Proteínas**

#### **B1.2.1 Estructura generalizada de un aminoácido**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión un diagrama de un aminoácido generalizado en el que se muestre el átomo de carbono alfa con el grupo amino, el grupo carboxilo, el grupo R y el hidrógeno unidos.

#### **B1.2.2 Reacciones de condensación formadoras de dipéptidos y cadenas más largas de aminoácidos**

El alumnado debe ser capaz de escribir la ecuación de palabras para esta reacción y dibujar con precisión un dipéptido generalizado tras modelizar la reacción con modelos moleculares.

#### **B1.2.3 Requisitos dietéticos de aminoácidos**

Los aminoácidos esenciales no pueden sintetizarse y deben obtenerse de la dieta. Los aminoácidos no esenciales se pueden obtener a partir de otros aminoácidos. No se requiere que el alumnado dé ejemplos de aminoácidos esenciales y aminoácidos no esenciales. En las dietas veganas hay que poner atención para garantizar el consumo de aminoácidos esenciales.

Se abordan las ideas de que en el código genético se codifican 20 aminoácidos, de que las cadenas peptídicas pueden tener cualquier número de aminoácidos, desde unos pocos hasta varios miles, y de que los aminoácidos pueden estar en ellas en cualquier orden. El alumnado debe estar familiarizado con ejemplos de polipéptidos.

#### **B1.2.5 Efecto del pH y de la temperatura sobre la estructura de las proteínas**

Se aborda el término desnaturalización.



### **B1.2.6 Diversidad química en los grupos R de los aminoácidos como base para la inmensa diversidad de formas y funciones de las proteínas**

No se requiere que el alumnado dé ejemplos específicos de los grupos R. No obstante, debe comprender que los grupos R determinan las propiedades de los polipéptidos ensamblados. También debe saber que los grupos R son hidrofóbicos o hidrofílicos, que los grupos R hidrofílicos son polares o están cargados y que pueden ser ácidos o básicos.

#### **B1.2.7 Efecto de la estructura primaria sobre la conformación de las proteínas**

El alumnado debe comprender que la secuencia de los aminoácidos y la posición precisa de cada aminoácido en una estructura concreta determina la forma tridimensional de las proteínas. Por consiguiente, las proteínas tienen estructuras precisas, predecibles y repetibles, pese a su complejidad.

#### **B1.2.8 Plegamiento y espiralización de la estructura secundaria de las proteínas**

Se abordan los enlaces de hidrógeno en posiciones regulares para estabilizar las hélices alfa y láminas beta.

#### **B1.2.9 Dependencia de la estructura terciaria sobre los enlaces de hidrógeno, los enlaces iónicos, los enlaces covalentes disulfuro y las interacciones hidrofóbicas**

No se requiere que el alumnado nombre ejemplos de aminoácidos que participen en estos tipos de enlaces, salvo los pares de cisteínas que forman los enlaces disulfuro. Debe comprender que los grupos amino y carboxilo de los grupos R pueden cargarse positiva o negativamente mediante la unión o la disociación de iones de hidrógeno, y que estos pueden participar en enlaces iónicos.

#### **B1.2.10 Efecto de los aminoácidos polares y no polares sobre la estructura terciaria de las proteínas**

En las proteínas que son solubles en agua, los aminoácidos hidrofóbicos se agrupan en el núcleo de las proteínas globulares. Las proteínas integrales tienen regiones con aminoácidos hidrofóbicos, lo que las ayuda a estar integradas en las membranas.

#### **B1.2.11 Estructura cuaternaria de proteínas conjugadas y no conjugadas**

Se abordan la insulina y el colágeno como ejemplos de proteínas no conjugadas, y la hemoglobina como ejemplo de proteína conjugada.

**Naturaleza de la ciencia:** La tecnología permite representar y visualizar imágenes de estructuras que serían imposibles de observar con los sentidos sin ayuda. Por ejemplo, la microscopía electrónica criogénica ha permitido visualizar moléculas de proteínas simples y sus interacciones con otras moléculas.

#### **B1.2.12 Relación entre la forma y la función en proteínas globulares y proteínas fibrosas**

El alumnado debe conocer la diferencia de forma entre las proteínas globulares y las proteínas fibrosas, y comprender que sus formas las hacen aptas para funciones específicas. Se usan la insulina y el colágeno para ejemplificar el modo en que están relacionadas la forma y la función.

Preguntas transversales

- ¿Cómo influyen los factores abióticos en la forma de las moléculas?
- ¿Qué relación hay entre el genoma y el proteoma de un organismo?

## **B2.1 Membranas y transporte de membrana**

### **B2.1.1 Bicapas lipídicas como base de las membranas celulares**

Los fosfolípidos y otros lípidos anfipáticos forman de modo natural bicapas continuas laminares en el agua.

### **B2.1.2 Bicapas lipídicas como barreras**

El alumnado debe comprender que las cadenas de hidrocarburos hidrofóbicas que constituyen el núcleo de una membrana tienen una baja permeabilidad a grandes moléculas y partículas hidrofílicas, incluidos iones y moléculas polares, lo que permite que las membranas funcionen como barreras efectivas entre distintos medios de soluciones acuosas.

### **B2.1.3 Difusión simple a través de las membranas**

Se usa el movimiento de las moléculas de oxígeno y dióxido de carbono entre los fosfolípidos como ejemplo de difusión simple a través de las membranas.

### **B2.1.4 Proteínas integrales y proteínas periféricas en las membranas**

Se hace énfasis en que las proteínas de membrana tienen diversas estructuras, ubicaciones y funciones. Las proteínas integrales se encuentran en una o en ambas capas de lípidos de una membrana. Las proteínas periféricas están unidas a una u otra superficie de la bicapa.

### **B2.1.5 Movimiento de las moléculas de agua a través de las membranas por ósmosis y función de las acuaporinas**



Se explican el movimiento aleatorio de las partículas, la impermeabilidad de las membranas a los solutos y las diferencias en la concentración de solutos.

#### **B2.1.6 Proteínas de canal para la difusión facilitada**

El alumnado debe comprender que la estructura de las proteínas de canal facilita la permeabilidad selectiva de las membranas, permitiendo una difusión de iones específicos a través de ellas cuando los canales están abiertos, pero no cuando están cerrados.

#### **B2.1.7 Proteínas de bombas para el transporte activo**

El alumnado debe saber que las bombas utilizan la energía del trifosfato de adenosina (ATP, por sus siglas en inglés) para transferir partículas específicas a través de las membranas y, por consiguiente, son capaces de desplazar partículas en contra de un gradiente de concentración.

#### **B2.1.8 Selectividad en la permeabilidad de las membranas**

La difusión facilitada y el transporte activo permiten que haya una permeabilidad selectiva en las membranas. La permeabilidad por difusión simple no es selectiva y depende únicamente del tamaño de las partículas y de sus propiedades hidrofílicas o hidrofóbicas.

#### **B.2.1.9 Estructura y función de las glucoproteínas y de los glucolípidos**

Se debe limitar a las estructuras de los glúcidos relacionadas con las proteínas o con los lípidos en las membranas, a la ubicación de los glúcidos en la cara extracelular de las membranas, y a las funciones de adhesión celular y reconocimiento celular.

#### **B2.1.10 Modelo de mosaico fluido de la estructura membranal**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión una representación en dos dimensiones del modelo e incluir proteínas periféricas y proteínas integrales, glucoproteínas, fosfolípidos y colesterol. También debe indicar las regiones hidrofóbicas e hidrofílicas.

#### **B2.1.11 Relaciones entre la composición de ácidos grasos de las bicapas lipídicas y su fluidez**

Los ácidos grasos insaturados de las bicapas lipídicas presentan puntos de fusión más bajos, por lo que las membranas son fluidas, siendo por consiguiente flexibles a las temperaturas a las que se ven expuestas las células. Los ácidos grasos saturados presentan puntos de fusión más elevados, lo que hace que las membranas sean más resistentes a temperaturas más altas. El alumnado debe estar familiarizado con un ejemplo de adaptación al hábitat en la composición de las membranas.

#### **B2.1.12 Colesterol y fluidez de la membrana en células animales**

El alumnado debe comprender la posición que tienen las moléculas de colesterol en las membranas y que el colesterol actúa como modulador (regulador) de la fluidez de la membrana, estabilizándola a temperaturas más altas e impidiendo su rigidez a temperaturas más bajas.

#### **B2.1.13 Fluidez de la membrana, y fusión y formación de vesículas**

Se abordan los términos endocitosis y exocitosis, y ejemplos de cada proceso.

#### **B2.1.14 Canales de iones activados selectivamente en las neuronas**

Se abordan los receptores nicotínicos de acetilcolina como ejemplo de canal iónico activado por neurotransmisor, y los canales de sodio y potasio como ejemplos de canales iónicos activados por voltaje.

#### **B2.1.15 Bombas de sodio-potasio como ejemplo de transportadores de intercambio**

Se aborda la importancia de estas bombas para generar potenciales de membrana.

#### **B2.1.16 Cotransportadores de glucosa dependientes de sodio como ejemplo de transporte activo secundario**

Se aborda la importancia de estos cotransportadores para la absorción de glucosa por las células en el intestino delgado y para la reabsorción de glucosa por las células en la nefrona.

#### **B2.1.17 Adhesión de células para formar tejidos**

Se abordan el término moléculas de adhesión celular y el uso de diferentes formas de dichas moléculas para los distintos tipos de uniones entre células. No se requiere que el alumnado tenga un conocimiento detallado de las diferentes moléculas de adhesión celular ni de las distintas uniones entre células.

Preguntas transversales

- ¿Qué procesos dependen del transporte activo en los sistemas biológicos?
- ¿Cuáles son las funciones de las membranas celulares en la interacción de una célula con su medio ambiente?

## **B2.2 Orgánulos y compartimentación**

### **B2.2.1 Los orgánulos como subunidades discretas de las células adaptadas para llevar a cabo funciones específicas**

El alumnado debe comprender que la pared celular, el citoesqueleto y el citoplasma no se consideran orgánulos, y que los núcleos, las vesículas, los ribosomas y la membrana plasmática sí lo son.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que el progreso en la ciencia a menudo es resultado del desarrollo de nuevas técnicas. Por ejemplo, el estudio de la función de diferentes orgánulos resultó posible tras inventarse la ultracentrifugación y desarrollarse métodos para su uso en el fraccionamiento celular.

#### **B2.2.2 Ventaja de la separación del núcleo y del citoplasma en compartimentos separados**

Se debe limitar a la separación de las actividades de transcripción de genes y traducción; la modificación postranscripcional de ARNm puede suceder antes de que el ARNm se encuentre con los ribosomas en el citoplasma. En procariontas, esto no es posible; el ARNm puede encontrarse inmediatamente con los ribosomas.

#### **B2.2.3 Ventajas de la compartimentación en el citoplasma de las células**

Se abordan la concentración de metabolitos y enzimas, y la separación de procesos bioquímicos incompatibles. También se abordan como ejemplos los lisosomas y las vacuolas fagocíticas.

#### **B2.2.4 Adaptaciones de la mitocondria para la producción de ATP por respiración celular aeróbica**

Se abordan las siguientes adaptaciones: una doble membrana con un pequeño volumen de espacio intermembranal, una gran superficie de crestas, y la compartimentación de enzimas y sustratos del ciclo de Krebs en la matriz.

#### **B2.2.5 Adaptaciones del cloroplasto para la fotosíntesis**

Se abordan las siguientes adaptaciones: la gran superficie de las membranas tilacoidales con fotosistemas, pequeños volúmenes de fluido en el interior de los tilacoides, y la compartimentación de enzimas y sustratos del ciclo de Calvin en el estroma.

#### **B2.2.6 Ventajas funcionales de la doble membrana del núcleo**

Se abordan la necesidad de poros en la membrana nuclear, y la descomposición de la membrana en vesículas durante la mitosis y la meiosis.

#### **B2.2.7 Estructura y función de los ribosomas libres, y del retículo endoplasmático rugoso**

Se contrasta la síntesis de proteínas efectuada por los ribosomas libres para su retención en la célula, con la síntesis de proteínas efectuada por los ribosomas ligados a la membrana en el retículo endoplasmático rugoso para el transporte dentro de la célula y la secreción.

#### **B2.2.8 Estructura y función del aparato de Golgi**

Se debe limitar a las funciones del aparato de Golgi en el procesamiento y la secreción de proteínas.

#### **B2.2.9 Estructura y función de las vesículas en las células**

Se aborda la función de la clatrina en la formación de vesículas.

Preguntas transversales

- ¿Qué ejemplos hay de las correlaciones entre la estructura y la función en cada nivel de organización biológica?
- ¿Qué técnicas de separación emplean los biólogos(as)?

### **B2.3 Especialización celular**

#### **B2.3.1 Producción de células no especializadas tras la fertilización y su desarrollo a células especializadas por diferenciación**

El alumnado debe comprender el efecto de los gradientes sobre la expresión génica en un embrión en etapa temprana.

#### **B2.3.2 Propiedades de las células madre**

Se debe limitar a la capacidad de las células para dividirse sin fin y diferenciarse a lo largo de diferentes rutas.

#### **B2.3.3 Ubicación y función de los nichos de las células madre en seres humanos adultos**

Se debe limitar a dos ejemplos de ubicaciones, y a la comprensión de que el nicho de células madre puede mantener las células o bien promover su proliferación y diferenciación. La médula ósea y los folículos pilosos son ejemplos adecuados.

#### **B2.3.4 Diferencias entre células madre totipotentes, pluripotentes y multipotentes**

El alumnado debe saber que, aunque las células madre de embriones animales en una etapa temprana son totipotentes, pronto se vuelven pluripotentes, mientras que las células madre de tejidos adultos, como por ejemplo la médula ósea, son multipotentes.

#### **B2.3.5 El tamaño celular como aspecto de la especialización**

Se considera el rango de tamaños celulares en los seres humanos, incluyendo los gametos masculinos y femeninos, los glóbulos rojos y blancos, las neuronas y las fibras musculares estriadas.

#### **B2.3.6 Relaciones superficie-volumen y limitaciones del tamaño celular**

El alumnado debe comprender la relación matemática entre el volumen y la superficie, y que el intercambio de materiales a través de la superficie de una célula depende de su área, en tanto que la necesidad de intercambio depende del volumen celular.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que los modelos son versiones simplificadas de sistemas complejos. En este caso, la relación entre superficie y volumen se puede modelizar utilizando cubos con lados de diferente longitud. Aunque los cubos tienen una forma más simple que la forma de los organismos reales, los factores de escala operan de modo similar.

#### **B2.3.7 Adaptaciones al aumento de las relaciones superficie-volumen de las células**

Se aborda el aplanamiento de las células, las microvellosidades y la invaginación. Se usan como ejemplos los eritrocitos y las células de túbulo contorneado proximal en la nefrona.

#### **B2.3.8 Adaptaciones de los neumocitos tipo I y II en los alveolos**

Se debe limitar al estudio de la extrema delgadez a fin de reducir las distancias para la difusión en los neumocitos tipo I y el estudio de la presencia de muchas vesículas secretoras (cuerpos lamelares) en el citoplasma que descargan surfactante al lumen alveolar de los neumocitos tipo II. El epitelio alveolar es un ejemplo de tejido en el que hay presente más de un tipo celular, al requerirse diferentes adaptaciones para la función global del tejido.

#### **B2.3.9 Adaptaciones de las células musculares cardíacas y de las fibras musculares estriadas**

Se abordan la presencia de miofibrillas contráctiles en ambos tipos de músculos y las hipótesis a favor de dichas diferencias: ramificación (ramificadas o sin ramificar), y la longitud y el número de núcleos. Se discute también acerca de si una fibra muscular estriada es una célula.

#### **B2.3.10 Adaptaciones de las células espermáticas y los ovocitos**

Se debe limitar a los gametos en los seres humanos.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las ventajas del tamaño pequeño y del tamaño grande en los sistemas biológicos?
- ¿Cómo llega a producirse la diferenciación de las células?

### **B3.1 Intercambio de gases**

#### **B3.1.1 El intercambio de gases como función vital de todos los organismos**

El alumnado debe saber que los desafíos van siendo mayores conforme aumenta el tamaño de los organismos, debido a que la relación superficie-volumen disminuye conforme aumenta el tamaño, y a que va aumentando la distancia desde el centro de un organismo hasta su exterior.

#### **B3.1.2 Propiedades de las superficies donde tiene lugar el intercambio de gases**

Se abordan la permeabilidad, las capas de tejido delgadas, la humedad y las superficies grandes.

#### **B3.1.3 Mantenimiento de los gradientes de concentración en las superficies de intercambio en animales**

Se abordan las densas redes de vasos sanguíneos, el flujo sanguíneo continuo y la ventilación con aire para los pulmones y con agua para las branquias.

#### **B3.1.4 Adaptaciones de los pulmones de los mamíferos para el intercambio de gases**

Se debe limitar a los pulmones con alveolos de un mamífero. Las adaptaciones deben incluir la presencia de surfactante, una red ramificada de bronquiolos, los extensos lechos capilares y una gran superficie.

#### **B3.1.5 Ventilación de los pulmones**

El alumnado debe comprender la función del diafragma, de los músculos intercostales, de los músculos abdominales y de las costillas.

#### **B3.1.6 Medición de volúmenes pulmonares**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe llevar a cabo mediciones para determinar el volumen corriente, la capacidad vital, y los volúmenes de reserva inspiratoria y expiratoria.

#### **B3.1.7 Adaptaciones para el intercambio de gases en hojas**

Las adaptaciones de las estructuras foliares deben incluir la cutícula cerosa, la epidermis, los espacios de aire, el mesófilo esponjoso, las células de protección de los estomas y las venas foliares.

#### **B3.1.8 Distribución de tejidos en una hoja**

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión y rotular un diagrama donde se muestre la distribución de tejidos en una sección transversal de una hoja de dicotiledónea.

### **B3.1.9 La transpiración como consecuencia del intercambio de gases en una hoja**

El alumnado debe ser consciente de los factores que afectan a la tasa de transpiración.

#### **B3.1.10 Densidad estomática**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar micrografías o elaborar moldes de hojas para determinar la densidad estomática.

**Naturaleza de la ciencia:** La fiabilidad de los datos cuantitativos aumenta mediante la repetición de las mediciones. En este caso, los recuentos repetidos del número de estomas visibles en el campo visual con una gran resolución ilustran la variabilidad del material biológico y la necesidad de reproducir los ensayos.

#### **B3.1.11 Adaptaciones de la hemoglobina fetal y adulta para el transporte del oxígeno**

Se abordan la unión cooperativa del oxígeno a los grupos hemo y la unión alostérica del dióxido de carbono.

#### **B3.1.12 Efecto Bohr**

El alumnado debe comprender cómo un incremento del dióxido de carbono provoca una mayor disociación del oxígeno y los beneficios de ello para los tejidos que respiran.

**B3.1.13 Las curvas de disociación de oxígeno como medio de representación de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno a diferentes concentraciones de oxígeno**

Se explica la forma en S de la curva respecto a la unión cooperativa.

Preguntas transversales

- ¿Cómo solucionan los organismos multicelulares el problema del acceso a los distintos materiales para todas sus células?
- ¿Qué relación hay entre el intercambio de gases y los procesos metabólicos en las células?

## **B3.2 Transporte**

**B3.2.1 Adaptaciones de los capilares para el intercambio de materiales entre la sangre y el medio interno o externo**

Las adaptaciones deben incluir una gran superficie debido a la ramificación y unos diámetros estrechos, paredes delgadas y fenestraciones en algunos capilares en los que el intercambio debe ser especialmente rápido.

#### **B3.2.2 Estructura de arterias y venas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de distinguir las arterias y las venas en micrografías a partir de la estructura de la pared de un vaso sanguíneo y su grosor relativo respecto al diámetro del lumen.

#### **B3.2.3 Adaptaciones de las arterias para el transporte de la sangre fuera del corazón**

El alumnado debe comprender cómo ayudan las capas de músculo y el tejido elástico de las paredes de las arterias a resistir y mantener unas presiones sanguíneas altas.

#### **B3.2.4 Medición de las pulsaciones**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de determinar el ritmo cardíaco tomando el pulso carotídeo o radial con las yemas de los dedos. Podrían compararse los métodos tradicionales con los digitales.

#### **B3.2.5 Adaptaciones de las venas para el retorno de la sangre al corazón**

Se aborda el estudio de las válvulas que impiden el reflujo y la flexibilidad de la pared para permitir su compresión por acción de los músculos.

#### **B3.2.6 Causas y consecuencias de la oclusión de las arterias coronarias**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de evaluar datos epidemiológicos relativos a la incidencia de la enfermedad cardíaca coronaria.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe comprender que los coeficientes de correlación cuantifican las correlaciones entre variables y permiten evaluar la fortaleza de la relación. Unos coeficientes de correlación bajos o la falta de correlación podrían proporcionar pruebas en contra de una hipótesis, pero incluso unas altas correlaciones, como las existentes entre la ingesta de grasas saturadas y la enfermedad cardíaca coronaria, no demuestran una relación causal.

#### **B3.2.7 Transporte de agua desde las raíces hasta las hojas durante la transpiración**

El alumnado debe comprender que la pérdida de agua por transpiración desde las paredes celulares en las células de las hojas causa una extracción de agua de los vasos del xilema y a través de dichas

paredes por acción capilar, lo que provoca una tensión hídrica (potenciales de presión negativos). Esta tensión es la responsable del impulso hacia arriba del agua en el xilema. La cohesión garantiza una columna continua de agua.

#### **B3.2.8 Adaptaciones de los vasos del xilema para el transporte de agua**

Se abordan la falta de contenidos celulares y paredes finales incompletas o ausentes para un flujo sin impedimentos, paredes lignificadas para resistir las tensiones, y punteaduras para la entrada y salida de agua.

#### **B3.2.9 Distribución de tejidos en una sección transversal del tallo de una planta dicotiledónea**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas a partir de micrografías para identificar las posiciones relativas de los haces vasculares, el xilema, el floema, la corteza y la epidermis. También debe anotar en el diagrama las funciones principales de dichas estructuras.

#### **B3.2.10 Distribución de tejidos en una sección transversal de la raíz de una planta dicotiledónea**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas a partir de micrografías para identificar los haces vasculares, el xilema, el floema, la corteza y la epidermis.

#### **B3.2.11 Liberación y reabsorción de líquido tisular en los capilares**

El líquido tisular se forma por filtración a presión del plasma en los capilares. Ello lo provoca la mayor presión de la sangre de las arteriolas. La presión más baja en las vénulas permite que el líquido tisular vuelva a los capilares.

#### **B3.2.12 Intercambio de sustancias entre el líquido tisular y las células de los tejidos**

Se discute la composición del plasma y del líquido tisular.

#### **B3.2.13 Drenaje del exceso de líquido tisular en los conductos linfáticos**

Se debe limitar a la presencia de válvulas y paredes delgadas con huecos en los conductos linfáticos y al retorno de la linfa a la circulación sanguínea.

#### **B3.2.14 Diferencias entre la circulación simple en los peces óseos y la circulación doble en los mamíferos**

Son suficientes unos diagramas del circuito simple para mostrar la secuencia de los órganos a través de los que pasa la sangre.

#### **B3.2.15 Adaptaciones del corazón de los mamíferos para suministrar sangre a presión a las arterias**

Se abordan las adaptaciones relacionadas con la forma-función de las siguientes estructuras: músculo cardíaco, marcapasos, aurículas, ventrículos, válvulas aurículoventriculares y semilunares, septo y vasos coronarios. El alumnado debe ser capaz de identificar estas características en un diagrama del corazón en el plano frontal y seguir el flujo sanguíneo unidireccional desde venas concretas hasta las arterias.

#### **B3.2.16 Fases del ciclo cardíaco**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comprender la secuencia de actividades en el lado izquierdo del corazón que siguen a la iniciación del latido del corazón por parte del nódulo sinoauricular (el marcapasos). También debe ser capaz de interpretar mediciones de presión sanguínea sistólica y diastólica a partir de datos y gráficos.

#### **B3.2.17 Generación de presión radicular en los vasos del xilema por transporte activo de iones minerales**

La presión radicular es un potencial de presión positivo generado para causar el movimiento del agua en raíces y tallos cuando el transporte en el xilema por transpiración es insuficiente, por ejemplo, cuando una elevada humedad impide la transpiración, o en la primavera, antes de que se hayan desplegado las hojas en las plantas caducifolias.

#### **B3.2.18 Adaptaciones de los tubos cribosos del floema y de las células acompañantes para la translocación de savia**

Se abordan las placas cribosas, la reducción de citoplasma y de orgánulos, la falta de núcleo en los elementos del tubo criboso, y la presencia de muchas mitocondrias en las células acompañantes y los plasmodesmos entre estas. El alumnado debe saber cómo facilitan estas adaptaciones el flujo de savia, y cómo aumenta la carga de compuestos de carbono hacia los tubos cribosos del floema en las fuentes y la descarga de estos en los sumideros.

Preguntas transversales

- ¿Cómo contribuyen las diferencias de presión al movimiento de materiales en un organismo?
- ¿Qué procesos cíclicos tienen lugar en cada nivel de organización biológica?

### **B3.3 Músculo y motilidad**

### **B3.3.1 Adaptaciones para el movimiento como característica universal de los organismos vivos**

El alumnado debe explorar el concepto de movimiento tomando en consideración toda una serie de organismos, incluyendo una especie móvil y una especie sésil.

### **B3.3.2 Modelo de los filamentos deslizantes de la contracción muscular**

El alumnado debe comprender cómo se contrae un sarcómero mediante el deslizamiento de los filamentos de actina y miosina.

### **B3.3.3 Función de la proteína titina y los músculos antagonistas en la relajación muscular**

La proteína titina, de un tamaño enorme, ayuda a los sarcómeros a retroceder tras estirarse, impidiendo así un sobrestiramiento. Los músculos antagonistas se requieren para que el tejido muscular solo pueda ejercer fuerza al contraerse.

### **B3.3.4 Estructura y función de las unidades motoras en el músculo esquelético**

Se abordan la neurona motora, las fibras musculares y las uniones neuromusculares que las conectan.

### **B3.3.5 Funciones de los esqueletos como anclaje para los músculos y como palancas**

El alumnado debe saber que los artrópodos tienen exoesqueletos y los vertebrados tienen endoesqueletos.

### **B3.3.6 Movimiento de una articulación sinovial**

Se abordan las funciones de los huesos, del cartílago, del líquido sinovial, de los ligamentos, de los músculos y de los tendones. Se usa como ejemplo la articulación de la cadera humana. No se requiere que el alumnado nombre los músculos y ligamentos, pero sí que sea capaz de nombrar el fémur y la pelvis.

### **B3.3.7 Rango de movimiento de una articulación**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comparar la amplitud de movimiento de una articulación en varias dimensiones. También debe medir los ángulos de la articulación utilizando análisis de imágenes por computadora o un goniómetro.

**B3.3.8 Músculos intercostales internos y externos como ejemplo de la acción de músculos antagonistas para facilitar movimientos corporales internos**

El alumnado debe saber que las diferentes orientaciones de las fibras musculares en las capas internas y externas de los músculos intercostales implican que estas mueven la caja torácica en direcciones opuestas y que, cuando se contrae una de estas capas, se estira la otra, almacenándose energía potencial en la proteína titina del sarcómero.

### **B3.3.9 Razones para la locomoción**

Se abordan acciones como buscar alimento, escapar de los peligros, buscar pareja y migrar, dando un ejemplo de cada acción.

### **B3.3.10 Adaptaciones para nadar en los mamíferos marinos**

Se abordan la forma aerodinámica, la adaptación de las extremidades para desarrollar aletas pectorales y de la cola para transformarse en una aleta caudal con un movimiento de batida arriba y abajo, y los cambios en las vías respiratorias para permitir una respiración periódica entre inmersiones.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes de la dispersión de descendientes alejándose de sus progenitores?
- ¿En qué modos contribuye la locomoción a la evolución de los organismos vivos?

## **B4.1 Adaptación al medio ambiente**

**B4.1.1 El hábitat como lugar en el cual vive una comunidad, una especie, una población o un organismo**

Una descripción del hábitat de una especie puede incluir tanto las ubicaciones geográficas y físicas, como el tipo de ecosistema.

### **B4.1.2 Adaptaciones de los organismos al medio ambiente abiótico de su hábitat**

Se abordan una especie herbácea adaptada a las dunas de arena y una especie arbórea adaptada a los manglares.

### **B4.1.3 Variables abióticas que afectan a la distribución de las especies**

Se abordan ejemplos de variables abióticas tanto para plantas como para animales. El alumnado debe comprender que las adaptaciones proporcionan a las especies un rango de tolerancia.

### **B4.1.4 Rango de tolerancia de un factor limitante**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar datos de un transecto para correlacionar la distribución de una especie vegetal o animal con una variable abiótica. También debe recabar estos

datos de un hábitat natural o seminatural. Los hábitats seminaturales han experimentado la influencia de los seres humanos, pero en ellos predominan especies silvestres, más que especies cultivadas. Para medir variables abióticas como la temperatura, la intensidad de la luz o el pH del suelo, podrían utilizarse sensores.

#### **B4.1.5 Condiciones requeridas para la formación de arrecifes de coral**

Se emplean los arrecifes de coral como ejemplo de ecosistema marino. Entre los factores del agua se deben incluir su profundidad, su pH, su salinidad, su claridad y su temperatura.

#### **B4.1.6 Factores abióticos como determinantes de la distribución de biomas terrestres**

El alumnado debe comprender que, para diferentes patrones de precipitaciones y temperaturas, probablemente se desarrolle un tipo de ecosistema natural. Se ilustra este hecho utilizando un gráfico donde se represente la distribución de los biomas con estas dos variables climáticas en los ejes horizontal y vertical.

#### **B4.1.7 Biomas como grupos de ecosistemas con comunidades semejantes debido a condiciones abióticas similares y una evolución convergente**

El alumnado debe estar familiarizado con las condiciones climáticas que caracterizan los biomas de la selva tropical, el bosque templado, la taiga, las praderas, la tundra y los desiertos cálidos.

#### **B4.1.8 Adaptaciones para la vida en los desiertos cálidos y en las selvas tropicales**

Se abordan ejemplos de adaptaciones en especies concretas de plantas y animales.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en B4.1.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las propiedades de los componentes de los sistemas biológicos?
- ¿Es la luz esencial para la vida?

### **B4.2 Nichos ecológicos**

#### **B4.2.1 El nicho ecológico como función de una especie en un ecosistema**

Se abordan las interacciones bióticas y abióticas que influyen sobre el crecimiento, la supervivencia y la reproducción, además de cómo obtiene el alimento una especie.

#### **B4.2.2 Diferencias entre los organismos que son anaerobios obligados, anaerobios facultativos y aerobios obligados**

Se debe limitar a la tolerancia de estos grupos de organismos ante la presencia o ausencia de gas oxígeno en su medio ambiente.

#### **B4.2.3 La fotosíntesis como modo de nutrición de plantas, algas y algunos grupos de procariotas fotosintéticos**

No se requieren detalles de los diferentes tipos de fotosíntesis en los procariotas.

#### **B4.2.4 Nutrición holozoica en animales**

El alumnado debe comprender que todos los animales son heterótrofos. En la nutrición holozoica, el alimento se ingiere, se digiere internamente, se absorbe y se asimila.

#### **B4.2.5 Nutrición mixotrófica en algunos protistas**

Euglena es un ejemplo bien conocido de protista de agua dulce que es tanto autótrofo como heterótrofo, aunque muchas otras especies mixotróficas forman parte del plancton oceánico. El alumnado debe comprender que algunos de estos organismos son mixótrofos obligados, mientras que otros son mixótrofos facultativos.

#### **B4.2.6 Nutrición saprotrófica en algunos hongos y bacterias**

Los hongos y las bacterias con este modo de nutrición heterótrofa pueden denominarse descomponedores.

#### **B4.2.7 Diversidad de nutrición en arqueas**

El alumnado debe comprender que las arqueas son uno de los tres dominios de la vida y saber que presentan una gran diversidad metabólica. Las arqueas usan la luz, la oxidación de sustancias químicas inorgánicas o la oxidación de compuestos de carbono a fin de proporcionar energía para la producción de ATP. No se requiere que el alumnado nombre ejemplos.

#### **B4.2.8 Relación entre la dentición y la dieta de los miembros representativos omnívoros y herbívoros de la familia de los homínidos**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe examinar modelos o colecciones digitales de cráneos para inferir la dieta a partir de las características anatómicas. Entre los ejemplos se pueden incluir *Homo sapiens* (humanos), *Homo floresiensis* y *Paranthropus robustus*.



Naturaleza de la ciencia: A partir de las teorías se pueden llevar a cabo deducciones. En este ejemplo, la observación de mamíferos vivos ha conducido a teorías que relacionan la dentición con las dietas herbívoras o carnívoras. Estas teorías permitieron deducir la dieta de organismos ya extintos.

#### **B4.2.9 Adaptaciones de los herbívoros para alimentarse de plantas y de las plantas para resistir el herbivorismo**

Al tratar las adaptaciones de los herbívoros, se abordan las partes bucales perforadoras y masticadoras de los insectos comedores de hojas. Las plantas resisten a los herbívoros por medio de espinas y otras estructuras físicas. También producen compuestos secundarios tóxicos en semillas y hojas. Algunos animales cuentan con adaptaciones metabólicas para lograr la detoxificación de dichas toxinas.

#### **B4.2.10 Adaptaciones de los depredadores para encontrar, capturar y matar a sus presas, y de los animales que son presas para resistir a la depredación**

El alumnado debe ser consciente de la existencia de adaptaciones químicas, físicas y del comportamiento en depredadores y presas.

#### **B4.2.11 Adaptaciones en la forma de las plantas para la captación de luz**

Se abordan ejemplos de ecosistemas forestales para ilustrar cómo las plantas de los bosques emplean distintas estrategias para alcanzar la fuente de luz, incluyendo los árboles que alcanzan el dosel de vegetación, las lianas, los epífitos que crecen sobre las ramas de los árboles, los epífitos estranguladores, así como los arbustos y las hierbas umbrófilas que crecen en el suelo del bosque.

#### **B4.2.12 Nichos fundamentales y realizados**

El alumnado debe saber que el nicho fundamental es el potencial de una especie, basándose en las adaptaciones y en los límites de tolerancia, y que el nicho realizado es la extensión real del nicho de una especie cuando compite con otras especies.

#### **B4.2.13 Exclusión competitiva y singularidad de los nichos ecológicos**

Se abordan la eliminación de una de las especies competidoras o la restricción de ambas en una parte de su nicho fundamental como posibles resultados de la competencia entre dos especies.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en B4.2.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las ventajas relativas de la especificidad y de la versatilidad?
- Para cada forma de nutrición, ¿cuáles son las entradas, procesos y salidas particulares?

### **BLOQUE C**

#### **C1.1 Enzimas y metabolismo**

##### **C1.1.1 Las enzimas como catalizadores**

El alumnado debe comprender el beneficio que implica aumentar las velocidades de reacción en las células.

##### **C1.1.2 Función de las enzimas en el metabolismo**

El alumnado debe comprender que el metabolismo es la compleja red de reacciones químicas interdependientes e interactivas que se producen en los organismos vivos. Debido a la especificidad de las enzimas, los organismos vivos requieren muchas enzimas diferentes, a través de las cuales se puede ejercer el control sobre el metabolismo.

##### **C1.1.3 Reacciones anabólicas y catabólicas**

Entre los ejemplos de anabolismo se debe mencionar la formación de macromoléculas a partir de monómeros por reacciones de condensación, incluyendo la síntesis de proteínas, la formación de glucógeno y la fotosíntesis. Entre los ejemplos de catabolismo se deben incluir la hidrólisis de macromoléculas para dar monómeros en la digestión y la oxidación de sustratos en la respiración.

##### **C1.1.4 Las enzimas como proteínas globulares con un sitio activo para la catálisis**

El sitio activo está formado solo por unos pocos aminoácidos, pero las interacciones entre aminoácidos dentro de la estructura tridimensional global de la enzima garantizan que el sitio activo tenga las propiedades necesarias para la catálisis.

##### **C1.1.5 Interacciones entre el sustrato y el sitio activo para permitir una unión con encaje inducido**

El alumnado debe saber que tanto el sustrato como las enzimas cambian de forma cuando se produce la unión.

##### **C1.1.6 Función del movimiento molecular y de las colisiones entre el sustrato y el sitio activo en la catálisis enzimática**

El movimiento se requiere para que una molécula de sustrato y un sitio activo se unan. Algunas veces las moléculas de sustrato de gran tamaño quedan inmovilizadas, mientras que en otras ocasiones son las enzimas las que pueden inmovilizarse mediante su integración en las membranas.

### **C1.1.7 Relaciones entre la estructura del sitio activo, especificidad enzima-sustrato y desnaturalización**

El alumnado debe ser capaz de explicar estas relaciones.

### **C1.1.8 Efectos de la temperatura, el pH y la concentración de sustrato sobre la tasa de actividad enzimática**

Los efectos deben explicarse haciendo referencia a la teoría de las colisiones y la desnaturalización.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de interpretar gráficos donde se muestren los efectos.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser capaz de describir la relación entre variables, tal como se indica en los gráficos. También debe saber que los bocetos de tipo general de las relaciones son ejemplos de modelos biológicos. Los modelos con la forma de gráficos esquemáticos se pueden evaluar utilizando los resultados de experimentos con enzimas.

### **C1.1.9 Mediciones en reacciones catalizadas por enzimas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe determinar las tasas de reacción mediante la experimentación y el uso de datos secundarios.

### **C1.1.10 Efecto de las enzimas sobre la energía de activación**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe saber que la energía se requiere para romper enlaces en el sustrato y que hay rendimiento energético cuando se producen enlaces para formar los productos de una reacción catalizada por una enzima. También debe ser capaz de interpretar gráficos en los que se muestre este efecto.

### **C1.1.11 Reacciones intracelulares y extracelulares catalizadas por enzimas**

Se abordan la glicólisis y el ciclo de Krebs como ejemplos de reacciones intracelulares, y la digestión química en el tracto digestivo como ejemplo de reacción extracelular.

### **C1.1.12 Generación de energía calórica mediante las reacciones del metabolismo**

Se aborda la idea de que la generación de calor es inevitable, ya que las reacciones metabólicas no tienen una eficiencia del 100 % en la transferencia de energía. Los mamíferos, las aves y algunos otros animales dependen de esta producción de calor para mantener constante la temperatura corporal.

### **C1.1.13 Rutas cíclicas y lineales en el metabolismo**

Se usan como ejemplos la glicólisis, el ciclo de Krebs y el ciclo de Calvin.

### **C1.1.14 Sitios alostéricos e inhibición no competitiva**

El alumnado debe saber que a un sitio alostérico solo se pueden unir sustancias específicas. La unión causa interacciones en una enzima que inducen cambios conformacionales, lo que altera el sitio activo lo suficiente como para evitar la catálisis. La unión es de tipo reversible.

### **C1.1.15 La inhibición competitiva como consecuencia de la unión de un inhibidor de forma reversible a un sitio activo**

Se usan las estatinas como ejemplos de inhibidores competitivos. Se aborda la diferencia entre la inhibición competitiva y no competitiva en las interacciones entre el sustrato y el inhibidor y, por consiguiente, en el efecto de la concentración del sustrato.

### **C1.1.16 La regulación de rutas metabólicas mediante inhibición por retroalimentación**

Se usa la ruta que produce la isoleucina como ejemplo de la actuación de un producto final como inhibidor.

### **C1.1.17 Inhibición basada en el mecanismo de reacción como consecuencia de los cambios químicos en el sitio activo causados por la unión irreversible de un inhibidor**

Se usa la penicilina como ejemplo. Se aborda el cambio en las transpeptidasas que confiere resistencia a la penicilina.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son ejemplos de relaciones entre estructura y función en macromoléculas biológicas?
- ¿Qué procesos biológicos dependen de las diferencias o de los cambios en la concentración?

## **C1.2 Respiración celular**

### **C1.2.1 El ATP como molécula que distribuye energía en las células**

Se aborda el nombre completo del ATP (trifosfato de adenosina) y qué es un nucleótido. El alumnado debe saber las propiedades del ATP que hacen que sea apto para su utilización como unidad energética en las células.

### **C1.2.2 Procesos vitales en las células provistos de energía mediante ATP**

Se abordan el transporte activo a través de las membranas, la síntesis de macromoléculas (anabolismo) y el movimiento de toda la célula o de componentes celulares como los cromosomas.

### **C1.2.3 Transferencias de energía durante las interconversiones entre ATP y ADP**

El alumnado debe saber que la energía se libera mediante la hidrólisis del ATP (trifosfato de adenosina) para dar ADP (difosfato de adenosina) y fosfato, pero que se requiere energía para sintetizar ATP a partir de ADP y fosfato. No es preciso que conozca la cantidad de energía en kilojulios, aunque sí debe saber que esta energía es suficiente para muchas actividades en las células.

### **C1.2.4 La respiración celular como sistema de producción de ATP en la célula que utiliza la energía liberada de los compuestos de carbono**

El alumnado debe saber que la glucosa y los ácidos grasos son los sustratos principales para la respiración celular, pero que se puede utilizar un amplio rango de compuestos orgánicos o de carbono. También debe ser capaz de distinguir entre los procesos de la respiración celular y el intercambio de gases.

#### **C1.2.5 Diferencias entre la respiración celular aeróbica y anaeróbica en los seres humanos**

Se aborda qué sustratos respiratorios se pueden utilizar; si se requiere oxígeno; los rendimientos relativos de ATP; los tipos de producto de desecho y dónde tienen lugar las reacciones en una célula. El alumnado debe ser capaz de escribir ecuaciones de palabras simples para ambos tipos de respiración, con la glucosa como sustrato. También debe saber que para la respiración aeróbica se requieren mitocondrias, pero que para la respiración anaeróbica no.

#### **C1.2.6 Variables que afectan a la tasa de respiración celular**

Aplicación de habilidades: El alumnado debe efectuar mediciones que permitan determinar la tasa de respiración celular. También debe ser capaz de calcular la tasa de respiración celular a partir de datos brutos que haya logrado generar experimentalmente o bien a partir de datos secundarios.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **C1.2.7 Función del NAD como portador de hidrógeno y de la oxidación mediante la retirada de hidrógeno durante la respiración celular**

El alumnado debe comprender que la oxidación es un proceso de pérdida de electrones, de modo que cuando se ha retirado hidrógeno con un electrón de un sustrato (deshidrogenación), el sustrato se ha oxidado. Debe saber que las reacciones redox implican tanto oxidación como reducción, y que el NAD se reduce al aceptar hidrógeno.

#### **C1.2.8 Conversión de la glucosa en piruvato mediante reacciones por etapas en la glicólisis, con un rendimiento neto de ATP y NAD reducido**

Se abordan la fosforilación, la lisis, la oxidación y la formación de ATP. Aunque no se requiere que el alumnado sepa los nombres de los compuestos intermedios, sí debería saber que cada paso en la ruta es catalizado por una enzima diferente.

#### **C1.2.9 Conversión del piruvato en lactato como medio de regenerar el NAD en la respiración celular anaeróbica**

La regeneración de NAD permite que prosiga la glicólisis, con un rendimiento neto de dos moléculas de ATP por cada molécula de glucosa.

#### **C1.2.10 Respiración celular anaeróbica en levaduras, y su uso en industrias cerveceras y de panificación**

El alumnado debe comprender que las rutas de la respiración anaeróbica son las mismas en los seres humanos y en las levaduras, salvo la diferencia de la regeneración del NAD utilizando piruvato y, por consiguiente, en los productos finales.

#### **C1.2.11 La oxidación y la descarboxilación del piruvato como reacción de descarboxilación oxidativa en la respiración celular aeróbica**

El alumnado debe comprender que los lípidos y los glúcidos se metabolizan para formar grupos acetilo (2C), los cuales son transferidos por la coenzima A al ciclo de Krebs.

#### **C1.2.12 Oxidación y descarboxilación de grupos acetilo en el ciclo de Krebs con un rendimiento de ATP y NAD reducido**

El alumnado solo debe nombrar los compuestos intermedios citrato (6C) y oxalacetato (4C). También debe saber que el citrato se produce por transferencia de un grupo acetilo al oxalacetato y que el oxalacetato se regenera mediante las reacciones del ciclo de Krebs, incluyendo cuatro oxidaciones y dos descarboxilaciones. Asimismo, debe saber que las oxidaciones son reacciones de deshidrogenación.

#### **C1.2.13 Transferencia de energía por el NAD reducido a la cadena de transporte de electrones de la mitocondria**

La energía se transfiere cuando se traspasa un par de electrones al primer portador de la cadena, convirtiéndose de nuevo el NAD reducido en NAD. El alumnado debe comprender que el NAD reducido procede de la glicólisis, de la descarboxilación oxidativa y del ciclo de Krebs.

#### **C1.2.14 Generación de un gradiente de protones mediante el flujo de electrones a lo largo de la cadena de transporte de electrones**

No se requiere que el alumnado sepa los nombres de los complejos de proteínas.

#### **C1.2.15 Quimiosmosis y síntesis de ATP en la mitocondria**

El alumnado debe comprender cómo la ATP sintasa acopla la liberación de energía del gradiente de protones a la fosforilación de ADP.

#### **C1.2.16 Función del oxígeno como aceptor de electrones terminal en la respiración celular aeróbica**

El oxígeno acepta electrones de la cadena de transporte de electrones y protones de la matriz de la mitocondria, produciendo agua metabólica y permitiendo un flujo continuado de electrones a lo largo de la cadena.

#### **C1.2.17 Diferencias entre lípidos y glúcidos como sustratos de la respiración**

Se aborda el mayor rendimiento de energía por gramo de lípidos, debido a que hay menos oxígeno, y más hidrógeno oxidable y carbono. Se abordan también la glicólisis y la respiración anaeróbica que se produce

únicamente si el sustrato es un glúcido, con grupos acetilo de dos carbonos (2C) a partir de la descomposición de ácidos grasos que entran en la ruta vía acetil-coA (acetil coenzima A).

Preguntas transversales

- ¿En qué formas se almacena la energía en los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la respiración para los ecosistemas?

### **C1.3 Fotosíntesis**

#### **C1.3.1 Transformación de la energía lumínica en energía química cuando se producen compuestos de carbono en la fotosíntesis**

Esta transformación de energía suministra la mayor parte de la energía química necesaria para los procesos vitales en los ecosistemas.

#### **C1.3.2 Conversión del dióxido de carbono en glucosa en la fotosíntesis utilizando el hidrógeno obtenido por separación del agua**

El alumnado debe ser capaz de escribir una ecuación de palabras simple para la fotosíntesis, con la glucosa como producto.

#### **C1.3.3 El oxígeno como subproducto de la fotosíntesis en las plantas, algas y cianobacterias**

El alumnado debe conocer la ecuación de palabras simple de la fotosíntesis. Debe saber que el oxígeno producido por fotosíntesis procede de la separación de moléculas de agua.

#### **C1.3.4 Separación e identificación de pigmentos fotosintéticos por cromatografía**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de calcular los valores de  $R_f$  a partir de los resultados de la separación cromatográfica de los pigmentos fotosintéticos e identificarlos por su color y sus valores. Se puede usar una cromatografía de capa fina o una cromatografía en papel.

#### **C1.3.5 Absorción de longitudes de onda de luz específicas por los pigmentos fotosintéticos**

Se abordan la excitación de electrones en una molécula de pigmento, la transformación de la energía lumínica en energía química y la razón de que solo se absorben algunas longitudes de onda. El alumnado debe estar familiarizado con espectros de absorción. Se abordan tanto las longitudes de onda como los colores de la luz en el eje horizontal de los espectros de absorción.

#### **C1.3.6 Similitudes y diferencias entre el espectro de absorción y el espectro de acción**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de determinar las tasas de fotosíntesis a partir de datos de producción de oxígeno y de consumo de dióxido de carbono para diferentes longitudes de onda. También debe ser capaz de dibujar estos datos para representar un espectro de acción.

#### **C1.3.7 Técnicas para variar experimentalmente las concentraciones de dióxido de carbono, la intensidad de la luz o la temperatura con el fin de investigar los efectos de los factores limitantes sobre la tasa de fotosíntesis**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de sugerir hipótesis que expliquen los efectos de estos factores limitantes y probarlas mediante la experimentación.

**Naturaleza de la ciencia:** Las hipótesis son explicaciones provisionales que requieren una evaluación repetida. Durante la investigación científica, las hipótesis pueden basarse, o bien en teorías y ser evaluadas posteriormente en un experimento, o bien en pruebas obtenidas de un experimento ya llevado a cabo. El alumnado puede decidir en este caso si sugiere hipótesis para los efectos de los factores limitantes sobre la fotosíntesis antes o después de realizar sus experimentos. También debe ser capaz de identificar la variable dependiente y la independiente en un experimento.

#### **C1.3.8 Experimentos con enriquecimiento de dióxido de carbono como medio para predecir las tasas futuras de fotosíntesis y crecimiento vegetal**

Se abordan los experimentos en invernaderos cerrados y experimentos con enriquecimiento de dióxido de carbono al aire libre.

**Naturaleza de la ciencia:** Encontrar métodos para un control cuidadoso de las variables forma parte del diseño experimental. Aunque ello pueda ser más fácil en el laboratorio, algunos experimentos solo pueden efectuarse sobre el terreno. Entre los experimentos de campo se incluyen los que se llevan a cabo en ecosistemas naturales. El alumnado debe ser capaz de identificar una variable controlada en un experimento. Temas adicionales del Nivel Superior

#### **C1.3.9 Los fotosistemas como conjuntos ordenados de moléculas de pigmentos que pueden generar y emitir electrones excitados**

El alumnado debe saber que los fotosistemas siempre están situados en las membranas, y que se encuentran en las cianobacterias y en los cloroplastos de los eucariotas fotosintéticos. Los fotosistemas deben describirse como conjuntos ordenados de moléculas de clorofila y de otros pigmentos auxiliares con una clorofila especial como centro de reacción desde el cual se emite un electrón excitado.

#### **C1.3.10 Ventajas de la ordenación estructurada de distintos tipos de moléculas de pigmentos en un fotosistema**

El alumnado debe saber que una molécula simple de clorofila o de cualquier otro pigmento no sería capaz de llevar a cabo ninguna parte de la fotosíntesis por sí sola.

#### **C1.3.11 Generación de oxígeno por fotólisis del agua en el fotosistema II**

Se hace énfasis en que los protones y electrones generados por fotólisis se emplean en la fotosíntesis, pero que el oxígeno es un producto de desecho. El surgimiento de la generación de oxígeno por fotólisis tuvo unas consecuencias inmensas para los organismos vivos y para los procesos geológicos en la Tierra.

#### **C1.3.12 Producción de ATP por quimiosmosis en los tilacoides**

Se abordan el gradiente de protones, la ATP sintasa y el bombeo de protones por la cadena de transportadores de electrones. El alumnado debe saber que los electrones proceden del fotosistema I en la fotofosforilación cíclica o del fotosistema II en la fotofosforilación no cíclica y luego se usan en la producción de ATP.

#### **C1.3.13 Reducción del NADP por el fotosistema I**

El alumnado debe saber que el NADP se reduce aceptando dos electrones procedentes del fotosistema I. También acepta un ion hidrógeno procedente del estroma. Los términos NADP y NADP reducido, y NADP+ y NADPH deben emparejarse de forma coherente al impartir la clase.

#### **C1.3.14 Los tilacoides como sistemas que llevan a cabo las reacciones dependientes de la luz de la fotosíntesis**

El alumnado debe saber dónde se produce en un tilacoide la fotólisis del agua, la síntesis de ATP por quimiosmosis y la reducción de NADP.

#### **C1.3.15 Fijación de carbono por la rubisco**

El alumnado debe conocer los nombres de los sustratos RuBP y CO<sub>2</sub>, así como el producto 3-fosfoglicerato. También debe saber que la enzima rubisco es la enzima más abundante en la Tierra y que se requieren una elevadas concentraciones de esta en el estroma de los cloroplastos, debido a que funciona de forma relativamente lenta y que no es efectiva con bajas concentraciones de dióxido de carbono.

#### **C1.3.16 Síntesis de triosa-fosfato empleando NADP reducido y ATP**

El alumnado debe saber que el 3 fosfoglicerato se convierte en triosa-fosfato usando NADPH y ATP.

#### **C1.3.17 Regeneración de RuBP en el ciclo de Calvin empleando ATP**

Aunque no es preciso que el alumnado conozca los detalles de las distintas reacciones individuales, sí debe comprender que cinco moléculas de triosa-fosfato se convierten en tres moléculas de RuBP, permitiendo así que prosiga el ciclo de Calvin. Si la glucosa es el producto de la fotosíntesis, cinco sextos de toda la triosa-fosfato producida deben volver a convertirse en RuBP.

#### **C1.3.18 Síntesis de glúcidos, aminoácidos y otros compuestos de carbono empleando productos del ciclo de Calvin y nutrientes minerales**

Aunque no es preciso que el alumnado conozca los detalles de las rutas metabólicas, sí debe comprender que todo el carbono de los compuestos presentes en los organismos fotosintetizadores se fija en el ciclo de Calvin y que los compuestos de carbono diferentes de la glucosa se obtienen mediante rutas metabólicas que se pueden remontar a un producto intermedio en el ciclo.

#### **C1.3.19 Interdependencia de las reacciones dependientes e independientes de la luz**

El alumnado debe comprender cómo la falta de luz detiene las reacciones dependientes de la luz y cómo una falta de CO<sub>2</sub> impide que funcione el fotosistema II.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las consecuencias de la fotosíntesis para los ecosistemas?
- ¿Cuáles son las funciones de los pigmentos en los organismos vivos?

### **C2.1 Señalización química**

#### **C2.1.1 Los receptores como proteínas con sitios de unión para sustancias químicas de señalización específicas**

El alumnado debe emplear el término ligando para la sustancia química de señalización.

#### **C2.1.2 Señalización celular por bacterias en la detección de quórum**

Se aborda el ejemplo de la bioluminiscencia en la bacteria marina *Vibrio fischeri*.

#### **C2.1.3 Hormonas, neurotransmisores, citoquinas e iones de calcio como ejemplos de categorías funcionales de sustancias químicas de señalización en animales**

El alumnado debe saber las diferencias entre estas categorías.

#### **C2.1.4 Diversidad química de hormonas y neurotransmisores**

Se consideran las razones a favor de que se utilice una amplia gama de compuestos químicos como sustancias químicas de señalización. Se abordan aminas, proteínas y esteroides como grupos químicos de hormonas. Diversas sustancias pueden servir como neurotransmisores, incluidos aminoácidos, péptidos, aminas y el óxido nítrico.

#### **C2.1.5 Efectos localizados y distantes de las moléculas de señalización**

Se pueden establecer contrastes entre las hormonas transportadas por el sistema sanguíneo y los neurotransmisores que se difunden a través de una brecha sináptica.

#### **C2.1.6 Diferencias entre receptores transmembrana en una membrana plasmática y receptores intracelulares en el citoplasma o en el núcleo**

Se aborda la distribución de aminoácidos hidrofílicos o hidrofóbicos en el receptor y si la sustancia química de señalización penetra en la célula o permanece en el exterior.

#### **C2.1.7 Iniciación de vías de transducción de señales por los receptores**

El alumnado debe comprender que la unión de una sustancia química de señalización con un receptor desencadena una secuencia de respuestas dentro de la célula.

#### **C2.1.8 Receptores transmembrana para neurotransmisores y cambios en el potencial de membrana**

Se usa como ejemplo el receptor de la acetilcolina. La unión con un receptor provoca la apertura de un canal iónico en el receptor, lo que permite que los iones cargados positivamente se difundan hacia el interior de la célula. Ello modifica la tensión eléctrica a través de la membrana plasmática, lo que puede ocasionar otros cambios.

#### **C2.1.9 Receptores transmembrana que activan las proteínas G**

El alumnado debe comprender cómo los receptores acoplados a proteínas G transmiten señales a las células. Debe saber que hay muchos receptores de este tipo en los seres humanos.

#### **C2.1.10 Mecanismo de acción de los receptores de epinefrina (adrenalina)**

Se abordan las funciones de una proteína G y del AMP cíclico (AMPc) como segundo mensajero.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser consciente de que la designación de convenciones es un ejemplo de cooperación internacional científica para el beneficio mutuo. Los investigadores(as) acuñaron los términos adrenalina y epinefrina, los cuales se refieren a la producción de la hormona de la glándula adrenal. Adrenalina viene del latín ad (en) y ren (riñón). Epinefrina viene del griego epi (encima) y nephros (riñón). Curiosamente, el uso de estos dos términos persiste en diferentes partes del mundo.

#### **C2.1.11 Receptores transmembrana con actividad de tirosina quinasa**

Se usa como ejemplo la hormona proteica insulina. Se debe limitar a la unión de la insulina a un receptor en la membrana plasmática, causando la fosforilación de la tirosina en el interior de una célula. Ello provoca una secuencia de reacciones que finaliza con el desplazamiento de vesículas que contienen transportadores de glucosa a la membrana plasmática.

#### **C2.1.12 Receptores intracelulares que afectan a la expresión génica**

Se usan como ejemplos las hormonas esteroideas estradiol, progesterona y testosterona. El alumnado debe comprender que la sustancia química de señalización se une a un sitio en un receptor, activándolo. El receptor activado se une a secuencias de ADN específicas para promover la transcripción de genes.

Preguntas transversales

- ¿Qué patrones existen en la comunicación de los sistemas biológicos?
- ¿De qué formas es evidente la retroalimentación negativa en todos los niveles de organización biológica?

## **C2.2 Señalización neuronal**

#### **C2.1.13 Efectos de las hormonas estradiol y progesterona en células objetivo**

En el caso del estradiol, se limita a las células del hipotálamo que segregan la hormona liberadora de la gonadotropina. En el caso de la progesterona, se limita a las células del endometrio.

#### **C2.1.14 Regulación de vías de señalización de células por retroalimentación positiva y negativa**

Se limita a la comprensión de la diferencia entre estas dos formas de regulación y a un breve resumen de un ejemplo de cada tipo.

#### **C2.2.1 Las neuronas como células en el sistema nervioso portadoras de impulsos eléctricos**

El alumnado debe comprender que el citoplasma y un núcleo constituyen el cuerpo celular de una neurona, con unas fibras nerviosas elongadas de distinta longitud que se proyectan desde este. Un axón es una larga fibra simple. Las dendritas son múltiples fibras más cortas. A lo largo de dichas fibras se conducen los impulsos eléctricos.

#### **C2.2.2 La generación del potencial de reposo mediante el bombeo para establecer y mantener gradientes de concentración de iones de sodio y potasio**

El alumnado debe comprender cómo la energía del ATP impulsa el bombeo de iones de sodio y potasio en sentidos opuestos a través de la membrana plasmática de las neuronas. También debe comprender los conceptos de polarización de la membrana y potencial de membrana, así como las razones por las que el potencial de reposo es negativo.

#### **C2.2.3 Impulsos nerviosos como potenciales de acción que se propagan a lo largo de las fibras nerviosas**

El alumnado debe saber que un impulso nervioso es eléctrico, ya que implica el movimiento de iones cargados positivamente.

#### **C2.2.4 Variación de la velocidad de los impulsos nerviosos**

Se compara la velocidad de la transmisión en axones gigantes de calamar y en fibras nerviosas no mielinizadas de menor tamaño. Se compara igualmente la velocidad en fibras mielinizadas y no mielinizadas.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de describir correlaciones negativas y positivas, y aplicar coeficientes de correlación como herramienta matemática para determinar la fortaleza de dichas

correlaciones. También debe ser capaz de aplicar el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para evaluar en qué grado la variación de la variable independiente explica la variación de la variable dependiente. Por ejemplo, la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos se correlaciona negativamente con el tamaño del animal, pero se correlaciona positivamente con el diámetro del axón.

#### **C2.2.5 Sinapsis como uniones entre neuronas, y como uniones entre neuronas y células efectoras**

Se debe limitar a las sinapsis químicas, no eléctricas, que pueden designarse simplemente como sinapsis. El alumnado debe comprender que una señal puede pasar solo en una dirección a través de una sinapsis típica.

#### **C2.2.6 Liberación de neurotransmisores desde una membrana presináptica**

Se abordan la absorción de calcio en respuesta a la despolarización de una membrana presináptica y su acción como sustancia química de señalización en el interior de una neurona.

#### **C2.2.7 Generación de un potencial postsináptico excitatorio**

Se abordan la difusión de neurotransmisores a través de la hendidura sináptica y la unión con receptores transmembrana. Se usa como ejemplo la acetilcolina. El alumnado debe saber que este neurotransmisor existe en muchos tipos de sinapsis, incluidas las uniones neuromusculares.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **C2.2.8 Despolarización y repolarización durante los potenciales de acción**

Se abordan la acción de los canales de sodio y potasio activados por voltaje, y la necesidad de que se alcance un potencial umbral para que los canales de sodio se abran.

#### **C2.2.9 Propagación de un potencial de acción a lo largo de una fibra nerviosa o un axón como resultado de corrientes locales**

El alumnado debe comprender cómo la difusión de los iones de sodio, tanto en el interior o como en el exterior de un axón, puede ocasionar que se alcance el potencial umbral.

#### **C2.2.10 Señales de un osciloscopio que permiten observar potenciales de reposo y potenciales de acción**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe interpretar la señal del osciloscopio con respecto a las actividades celulares. El número de impulsos por segundo se puede medir.

#### **C2.2.11 Conducción saltatoria en fibras mielinizadas para lograr impulsos más rápidos**

El alumnado debe comprender que las bombas de iones y los canales iónicos se agrupan en nódulos de Ranvier, y que un potencial de acción se propaga de un nódulo a otro.

#### **C2.2.12 Efectos de sustancias químicas exógenas en la transmisión sináptica**

Se usan los neonicotinoides como ejemplos de pesticidas que bloquean la transmisión sináptica y la cocaína como ejemplo de droga que bloquea la reabsorción del neurotransmisor.

#### **C2.2.13 Neurotransmisores inhibidores y generación de potenciales postsinápticos inhibitorios**

El alumnado debe saber que la membrana postsináptica queda hiperpolarizada.

#### **C2.2.14 Suma de los efectos de los neurotransmisores excitadores e inhibidores en una neurona postsináptica**

Las neuronas presinápticas múltiples interactúan con todas las consecuencias que ello conlleva en lo que se refiere a la despolarización postsináptica.

#### **C2.2.15 Percepción del dolor por las neuronas con terminaciones nerviosas libres de la piel**

El alumnado debe saber que estas terminaciones nerviosas tienen canales para iones cargados positivamente que se abren en respuesta a un estímulo, como una temperatura alta, un medio ácido o determinadas sustancias químicas, por ejemplo, la capsaicina del ají o chile. La entrada de iones cargados positivamente ocasiona que se alcance el potencial umbral y, a continuación, los impulsos nerviosos pasan a través de las neuronas hasta el cerebro, donde se percibe el dolor.

#### **C2.2.16 La conciencia como propiedad que emerge de la interacción de neuronas individuales en el cerebro**

Propiedades emergentes como la conciencia son ejemplos de las consecuencias de la interacción.

Preguntas transversales

- ¿De qué formas se regulan los sistemas biológicos?
- ¿Cómo se relaciona la estructura de las células especializadas con su función?

### **C3.1 Integración de sistemas del cuerpo**

#### **C3.1.1 Integración de sistemas**

Este es un proceso necesario en los sistemas vivos. Para desempeñar de forma colectiva una función general se requiere coordinación de las partes constitutivas de un sistema.

#### **C3.1.2 Células, tejidos, órganos y sistemas del cuerpo como jerarquía de subsistemas integrados en un organismo vivo multicelular**

El alumnado debe saber que esta integración es responsable de las propiedades emergentes. Por ejemplo, un guepardo se convierte en un eficaz depredador mediante la integración de sus sistemas corporales.

#### **C3.1.3 Integración de los órganos en los cuerpos de los animales mediante la señalización hormonal y nerviosa, y mediante el transporte de materiales y energía**

Se distingue entre las funciones del sistema nervioso y el sistema endocrino para mandar mensajes. Utilizando ejemplos, se hace énfasis en la función del sistema sanguíneo para el transporte de materiales entre los órganos.



### **C3.1.4 El cerebro como órgano de integración de información central**

Se debe limitar a la función del cerebro en el procesamiento de información combinada de varios orígenes, y en el aprendizaje y la memoria. No se requiere que el alumnado conozca detalles como, por ejemplo, la función de los neurotransmisores de acción lenta.

### **C3.1.5 La médula espinal como centro de integración de los procesos inconscientes**

El alumnado debe comprender la diferencia entre los procesos conscientes e inconscientes.

### **C3.1.6 Entrada a la médula espinal y a los hemisferios cerebrales a través de neuronas sensoriales**

El alumnado debe comprender que las neuronas sensoriales transmiten mensajes desde las células receptoras al sistema nervioso central.

### **C3.1.7 Salida de los hemisferios cerebrales a los músculos a través de las neuronas motoras**

El alumnado debe comprender que se estimula a los músculos para que se contraigan.

### **C3.1.8 Los nervios como haces de fibras nerviosas tanto de las neuronas sensoriales, como de las neuronas motoras**

Se usa una sección transversal de un nervio para mostrar la vaina protectora, y las fibras nerviosas mielinizadas y no mielinizadas.

### **C3.1.9 Los arcos reflejos del dolor como ejemplo de respuestas involuntarias con músculo esquelético como efector**

Se usa el ejemplo de un arco reflejo con una interneurona simple en la materia gris de la médula espinal y una terminación de un nervio sensorial libre en una neurona sensorial como receptor del dolor en la mano.

### **C3.1.10 Función del cerebelo para coordinar la contracción del músculo esquelético y el equilibrio**

Se debe limitar a la comprensión general de la función del cerebelo en el control global de los movimientos del cuerpo.

### **C3.1.11 Modulación de los patrones del sueño por la secreción de melatonina como parte de los ritmos circadianos**

El alumnado debe comprender el patrón diurno de secreción de melatonina por parte de la glándula pineal, y cómo ello ayuda a establecer un ciclo de sueño y vigilia.

### **C3.1.12 La secreción de epinefrina (adrenalina) por parte de las glándulas adrenales a fin de preparar el cuerpo para una actividad vigorosa**

Se consideran los efectos generalizados de la epinefrina en el cuerpo y cómo facilitan una intensa contracción muscular.

### **C3.1.13 Control del sistema endocrino por el hipotálamo y la glándula pituitaria**

El alumnado debe tener una comprensión general, sin que sea preciso que conozca las diferencias entre los mecanismos empleados en la pituitaria anterior y posterior.

Temas adicionales del Nivel Superior

### **C3.1.14 Control por retroalimentación del ritmo cardíaco que sucede a la entrada sensorial desde barorreceptores y quimiorreceptores**

Se aborda la ubicación de los barorreceptores y los quimiorreceptores. Los barorreceptores supervisan la presión sanguínea. Los quimiorreceptores supervisan el pH de la sangre, y las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono. El alumnado debe comprender la función de la médula del cerebro para coordinar las respuestas y enviar impulsos nerviosos al corazón para modificar el volumen sistólico del corazón y el ritmo cardíaco.

### **C3.1.15 Control por retroalimentación de la tasa de ventilación que sucede a la entrada sensorial desde quimiorreceptores**

El alumnado debe comprender las causas de las variaciones del pH en la sangre. Estas variaciones las supervisan quimiorreceptores en el tronco encefálico, lo que permite el control de la tasa de ventilación mediante el uso de señales enviadas al diafragma y a los músculos intercostales.

### **C3.1.16 Control del peristaltismo en el sistema digestivo por el sistema nervioso central y el sistema nervioso entérico**

Se debe limitar a la iniciación de la deglución de alimento y a la expulsión de heces sometidas al control voluntario del sistema nervioso central, si bien el peristaltismo entre dichos puntos en el sistema digestivo se encuentra bajo el control involuntario del sistema nervioso entérico. La acción del sistema nervioso entérico garantiza el tránsito coordinado de materiales a través del tracto digestivo.

### **C3.1.17 Observaciones de las respuestas trópicas en plántulas**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe recabar datos cualitativos, utilizando diagramas para registrar observaciones de plántulas que ilustren las respuestas trópicas. También podría recoger datos cuantitativos midiendo el ángulo de curvatura de las plántulas.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser capaz de distinguir entre observaciones cualitativas y cuantitativas, y comprender los factores que limitan la precisión de las mediciones y su exactitud. Podrían considerarse estrategias para aumentar la precisión, exactitud y fiabilidad de las mediciones en los experimentos de tropismo.

### **C3.1.18 El fototropismo positivo como respuesta de crecimiento direccional a la luz lateral en brotes de plantas**

No se requiere que el alumnado conozca ejemplos específicos de otros tropismos.

### **C3.1.19 Las fitohormonas como sustancias químicas de señalización que controlan el crecimiento, el desarrollo y la respuesta a estímulos en las plantas**

El alumnado debe saber que en las plantas se emplea toda una variedad de sustancias químicas como las fitohormonas.

### **C3.1.20 Los transportadores de eflujo de auxinas como ejemplo del mantenimiento de gradientes de concentración de fitohormonas**

Las auxinas se pueden difundir libremente hacia el interior de las células vegetales, pero no así hacia su exterior. Los transportadores de eflujo de auxinas pueden estar ubicados en una membrana celular en un lado de la célula. Si todas las células se coordinan para concentrar dichos transportadores en el mismo lado, las auxinas se transportan de forma activa de una a otra célula a través del tejido vegetal, concentrándose en una parte de la planta.

### **C3.1.21 Estímulo del crecimiento celular por las auxinas**

Se abordan el estímulo por parte de las auxinas de la secreción de iones hidrógeno al interior del apoplasto, la acidificación de la pared celular, el consiguiente debilitamiento de enlaces cruzados entre moléculas de celulosa y la facilitación de la elongación celular. Los gradientes de concentración de las auxinas ocasionan las diferencias en la tasa de crecimiento necesaria para el fototropismo.

### **C3.1.22 Interacciones entre las auxinas y las citoquininas como medio de regulación del crecimiento de raíces y brotes**

El alumnado debe comprender que las puntas de las raíces producen citoquininas, las cuales se transportan a los brotes, y que las puntas de los brotes producen auxinas, las cuales se transportan a las raíces. Las interacciones entre dichas fitohormonas ayudan a garantizar un crecimiento integrado de raíces y brotes.

### **C3.1.23 Retroalimentación positiva en la maduración de frutos y producción de etileno**

El etileno (eteno, según la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) estimula los cambios en los frutos que tienen lugar durante la maduración, la cual, a su vez, estimula una mayor producción de etileno. El alumnado debe comprender los beneficios de este mecanismo de retroalimentación positiva para garantizar que la maduración de los frutos se produzca de forma rápida y sincronizada.

Preguntas transversales

- ¿Qué ejemplos hay de patrones de organización reticular (reticulada) y ramificada (dendrítica)?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la retroalimentación positiva en los sistemas biológicos?

## **C3.2 Defensa contra la enfermedad**

### **C3.2.1 Los patógenos como causa de enfermedades infecciosas**

El alumnado debe comprender que hay un amplio espectro de organismos causantes de enfermedades que pueden infectar a los seres humanos. Todo organismo causante de una enfermedad se denomina patógeno, si bien el término se reserva normalmente para virus, bacterias, hongos y protistas. No se conocen arqueas causantes de enfermedades en los seres humanos.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe ser consciente de que una observación cuidadosa puede dar lugar a progresos importantes. Por ejemplo, las atentas observaciones llevadas a cabo en el siglo XIX durante las epidemias de fiebres de parto en Viena (causadas por una infección tras el alumbramiento) y de cólera en Londres llevaron a la consecución de avances en el control de enfermedades infecciosas.

### **C3.2.2 La piel y las membranas mucosas como defensas primordiales**

La piel actúa como barrera tanto física como química frente a los patógenos. No es preciso que el alumnado dibuje con precisión ni rotule diagramas de la piel.

### **C3.2.3 Cierre de cortes en la piel por coagulación sanguínea**

Se abordan la liberación de factores coagulantes por parte de las plaquetas, y la posterior ruta en cascada que ocasiona una rápida conversión del fibrinógeno en fibrina a cargo de la trombina y la captura de eritrocitos para formar un coágulo. No se requieren más detalles.

### **C3.2.4 Diferencias entre el sistema inmunitario innato y el sistema inmunitario adaptativo**

Se aborda la idea de que el sistema innato responde a amplias categorías de patógenos y no cambia durante la vida del organismo, mientras que el sistema adaptativo responde de un modo específico a patógenos concretos y constituye una memoria de los patógenos detectados, con lo que la respuesta inmune se vuelve más eficaz. No se requiere que el alumnado conozca ningún componente del sistema inmunitario innato, salvo los fagocitos.

### **C3.2.5 Control de infecciones desempeñado por los fagocitos**

Se aborda el movimiento ameboide desde la sangre hasta los lugares de infección en los que los fagocitos reconocen a los patógenos, los envuelven por endocitosis y los digieren utilizando enzimas de los lisosomas.

### **C3.2.6 Los linfocitos como células del sistema inmunitario adaptativo que cooperan para producir anticuerpos**

El alumnado debe comprender que los linfocitos circulan por la sangre y que también los albergan los nódulos linfáticos. Debe saber que las personas tienen un número muy elevado de linfocitos B, cada uno de los cuales produce un tipo concreto de anticuerpo.

### **C3.2.7 Los antígenos como moléculas de reconocimiento que desencadenan la producción de anticuerpos**

El alumnado debe saber que la mayoría de los antígenos son glucoproteínas y otros tipos de proteínas, que habitualmente se encuentran sobre las superficies externas de los patógenos. Los antígenos que hay en la superficie de los eritrocitos pueden estimular la producción de anticuerpos si se realiza su transfusión a una persona con un grupo sanguíneo diferente.

### **C3.2.8 Activación de linfocitos B por linfocitos T cooperadores**

El alumnado debe comprender que hay células B específicas de antígenos y células T auxiliares. Las células B producen anticuerpos y se convierten en células de memoria solo cuando se han activado. La activación requiere tanto una interacción directa con el antígeno específico, como contacto con una célula T auxiliar que también haya sido activada por el mismo tipo de antígeno.

### **C3.2.9 Multiplicación de linfocitos B activados para formar clones de células plasmáticas secretoras de anticuerpos**

Hay un número relativamente bajo de células B que responden a un antígeno específico. Para producir cantidades suficientes de anticuerpos, las células B activadas se dividen en primer lugar por mitosis para producir un gran número de células B plasmáticas, las cuales son capaces de producir el mismo tipo de anticuerpo.

### **C3.2.10 La inmunidad como consecuencia de retener células de memoria**

El alumnado debe comprender que la inmunidad es la capacidad de eliminar una enfermedad infecciosa del cuerpo. Resulta de la supervivencia a largo plazo de los linfocitos capaces de producir los anticuerpos específicos requeridos para combatir la infección. Dichos linfocitos son células de memoria.

### **C3.2.11 Transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en fluidos corporales**

Se abordan ejemplos de mecanismos de transmisión del VIH.

### **C3.2.12 Infección de linfocitos con VIH y el SIDA como su consecuencia**

El alumnado debe comprender que únicamente se infectan y destruyen unos tipos determinados de linfocitos, pero que dicha reducción de linfocitos limita la capacidad de producir anticuerpos y combatir infecciones oportunistas.

### **C3.2.13 Los antibióticos como sustancias químicas que bloquean procesos propios de las bacterias, pero no de las células eucarióticas**

Se abordan razones por las que los antibióticos no logran controlar infecciones causadas por virus.

### **C3.2.14 Evolución de la resistencia a diversos antibióticos en cepas de bacterias patogénicas**

El alumnado debe comprender que es necesario un uso cuidadoso de los antibióticos para reducir la aparición de bacterias multirresistentes.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe saber que el desarrollo de nuevas técnicas puede abrir nuevas vías de investigación; por ejemplo, la reciente técnica de búsqueda en bibliotecas químicas está permitiendo obtener nuevos antibióticos.

### **C3.2.15 Las zoonosis como enfermedades infecciosas que se pueden transmitir de otras especies a los seres humanos**

Se ilustra la prevalencia de zoonosis como enfermedades infecciosas en seres humanos y sus diversos modos de infección con varios ejemplos, incluidas la tuberculosis, la rabia y la encefalitis japonesa. Se aborda la COVID-19 como enfermedad infecciosa transmitida recientemente desde otra especie, con profundas consecuencias para los seres humanos.

### **C3.2.16 Vacunas e inmunización**

El alumnado debe comprender que las vacunas contienen antígenos o ácidos nucleicos (ADN o ARN) con secuencias que codifican antígenos y que estos estimulan el desarrollo de inmunidad frente a un patógeno específico sin causar la enfermedad.

### **C3.2.17 Inmunidad de rebaño y prevención de epidemias**

El alumnado debe comprender cómo los miembros de una población dependen unos de otros para alcanzar la inmunidad de rebaño. Si un porcentaje suficiente de una población es inmune a una enfermedad, se logra impedir en gran medida la transmisión.

**Naturaleza de la ciencia:** Los científicos(as) publican sus investigaciones, lo que permite que otros científicos(as) puedan evaluarlas. Los medios de comunicación a menudo informan sobre la investigación mientras aún se está evaluando, algo de lo que deben ser conscientes los consumidores(as). Las vacunas se evalúan y someten a ensayos rigurosos, con lo que se consigue minimizar el peligro de efectos secundarios, aunque nunca al cien por cien. No se comprende bien la distinción entre certeza y verdades pragmáticas.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se protegen los animales a sí mismos de las amenazas?

- ¿Cómo se pueden evitar los resultados de falsos positivos y falsos negativos en las pruebas de diagnóstico?

#### **C4.1 Poblaciones y comunidades**

##### **C3.2.18 Evaluación de datos relacionados con la pandemia de la COVID-19**

Aplicación de habilidades: El alumnado debe tener la oportunidad de calcular una diferencia porcentual y un cambio porcentual.

##### **C4.1.1 Las poblaciones como grupos interactivos de organismos de la misma especie en un área**

El alumnado debe comprender que los miembros de una población normalmente se reproducen entre sí y que el aislamiento reproductivo se emplea para distinguir entre diferentes poblaciones de una especie.

##### **C4.1.2 Estimación del tamaño de la población por muestreo aleatorio**

El alumnado debe comprender las razones para estimar el tamaño de la población, en lugar de hacer un recuento de cada persona, y la necesidad de la aleatoriedad en los procedimientos de muestreo.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser consciente de que el muestreo aleatorio, en lugar de contar a todos los miembros de una población, implica de forma inevitable un error de muestreo. En este caso, la diferencia entre la estimación del tamaño de la población y el tamaño verdadero de la población completa es el error de muestreo.

##### **C4.1.3 Muestreo basado en parcelas de forma aleatoria para estimar el tamaño de la población de organismos sésiles**

En este caso son adecuados tanto animales sésiles como plantas, al poder hacerse un recuento del número de individuos.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe comprender qué se indica mediante la desviación típica de una media. No tiene que memorizar la fórmula utilizada para dicho cálculo. En este ejemplo, la desviación típica del número medio de individuos en cada parcela de muestreo se podría determinar utilizando una calculadora para obtener una medida de la variación y el grado de regularidad en la dispersión de la población.

##### **C4.1.4 El método de captura-marcado-liberación-recaptura y el índice de Lincoln para estimar el tamaño de la población de organismos móviles**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar el índice de Lincoln para estimar el tamaño de una población. Estimación del tamaño de la población =  $M \times NR$ , siendo M el número de individuos capturados y marcados inicialmente, N el número total de individuos recapturados y R el número de individuos marcados que han sido recapturados. El alumnado debe comprender las suposiciones hechas al utilizar este método.

##### **C4.1.5 Capacidad de carga y competencia por recursos limitados**

Es suficiente una definición simple de la capacidad de carga, con algunos ejemplos de recursos que pueden limitar dicha capacidad.

##### **C4.1.6 Control por retroalimentación negativa del tamaño de la población con base a factores dependientes de la densidad**

Aunque el número de individuos en una población puede fluctuar debido a factores independientes de la densidad, los factores dependientes de la densidad tienden a hacer retroceder la población hacia la capacidad de carga. Además de la competencia por recursos limitados, se abordan el mayor riesgo de depredación y la transmisión de patógenos o plagas en las poblaciones densas.

##### **C4.1.7 Curvas de crecimiento de la población**

El alumnado debe analizar, al menos, un estudio de caso en un ecosistema. También debe comprender las razones para el crecimiento exponencial en las fases iniciales. No se requiere una fase de retardo como parte del crecimiento sigmoide de la población.

**Naturaleza de la ciencia:** La curva representa un modelo gráfico idealizado. El alumnado debe reconocer que los modelos, a menudo, son simplificaciones de sistemas complejos.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe evaluar el crecimiento de una población frente al modelo de crecimiento exponencial utilizando un gráfico con una escala logarítmica para el tamaño de la población en el eje vertical y una escala no logarítmica para el tiempo en el eje horizontal.

##### **C4.1.8 Modelización de la curva sigmoide de crecimiento de la población**

Aplicación de habilidades: El alumnado debe recoger datos relativos al crecimiento de una población. Se recomienda utilizar levaduras o lentejas de agua, aunque podrían emplearse también otros organismos que proliferen bien en condiciones experimentales.

##### **C4.1.9 Competencia frente a cooperación en las relaciones intraespecíficas**

Se abordan las razones para la competencia intraespecífica en una población. Se aborda también una variedad de ejemplos reales de competencia y cooperación.

##### **C4.1.10 La comunidad como conjunto de todos los organismos que interactúan en un ecosistema**

Las comunidades comprenden todas las poblaciones en un área, incluyendo plantas, animales, hongos y bacterias.

##### **C4.1.11 Herbivorismo, depredación, competencia interespecífica, mutualismo, parasitismo y patogenicidad como categorías de relaciones interespecíficas en las comunidades**

Se abordan todos los tipos de interacción ecológica utilizando, al menos, un ejemplo de cada uno.

#### **C4.1.12 El mutualismo como relación interespecífica que beneficia a ambas especies**

Se abordan los siguientes ejemplos: nódulos radiculares en Fabaceae (familia de las leguminosas), micorrizas en Orchidaceae (familia de las orquídeas) y zooxantelas en corales duros. Se abordan los beneficios para ambos tipos de organismos en todos los casos.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### **C4.1.13 Competencia por los recursos entre especies endémicas y especies invasivas**

Se elige un ejemplo local que ilustre la ventaja competitiva sobre la especie endémica en la adquisición de recursos como base para que una especie introducida llegue a ser invasiva.

#### **C4.1.14 Pruebas de evaluación de la competencia interespecífica**

Hay indicios de competencia interespecífica, aunque ello no esté demostrado, cuando una especie tiene más éxito en ausencia de la otra especie. El alumnado debe saber que hay distintos enfoques de investigación posibles: experimentos de laboratorio, observaciones de campo por muestreo aleatorio y manipulación en el campo mediante la retirada de una especie.

**Naturaleza de la ciencia:** El alumnado debe reconocer que las hipótesis se pueden evaluar mediante experimentos y observaciones, y debe comprender la diferencia entre ambos tipos.

#### **C4.1.15 Uso de la prueba de chi cuadrado para la asociación entre dos especies**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe ser capaz de aplicar pruebas de chi cuadrado sobre la presencia o ausencia de dos especies en distintos emplazamientos de muestreo, explorando las diferencias o similitudes en la distribución de las especies. Ello puede proporcionar pruebas de la competencia interespecífica.

#### **C4.1.16 Las relaciones depredador-presa como ejemplo del control dependiente de la densidad en poblaciones animales**

Se aborda un estudio de caso real.

#### **C4.1.17 Control descendente y control ascendente de poblaciones en las comunidades**

El alumnado debe comprender que son posibles ambos tipos de control, pero que en una comunidad probablemente predomine uno u otro tipo.

#### **C4.1.18 Alelopatía y secreción de antibióticos**

Estos dos procesos se asemejan en que en ambos se libera una sustancia química al medio ambiente para disuadir a competidores potenciales. Se aborda un ejemplo específico de cada tipo; si es posible, se puede elegir un ejemplo local.

Nota: No hay contenido de los temas adicionales del Nivel Superior en C4.1.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son los beneficios de los modelos al estudiar biología?
- ¿Qué factores pueden limitar la capacidad en los sistemas biológicos?

### **C4.2 Transferencias de energía y materia**

#### **C4.2.1 Los ecosistemas como sistemas abiertos en los cuales pueden entrar y salir materia y energía**

El alumnado debe saber que en los sistemas cerrados solo la energía puede entrar y salir.

#### **C4.2.2 La luz solar como principal fuente de energía que sostiene la mayoría de los ecosistemas**

Se abordan excepciones, como los ecosistemas situados en cuevas o los que se encuentran por debajo de los niveles donde llega la luz en los océanos.

**Naturaleza de la ciencia:** Las leyes científicas son principios generalizados o reglas empíricas que se formulan para describir patrones observados en la naturaleza. A diferencia de las teorías, estas no ofrecen explicaciones, sino que describen fenómenos. Al igual que las teorías, se pueden emplear para hacer predicciones. El alumnado debe ser capaz de resumir las características de generalizaciones útiles.

#### **C4.2.3 Flujo de la energía química a través de las cadenas tróficas**

El alumnado debe saber que la energía química llega a un consumidor al alimentarse este de un organismo que constituye la etapa anterior en una cadena trófica.

#### **C4.2.4 Elaboración de cadenas tróficas y redes tróficas para representar las relaciones tróficas en una comunidad**

Si es posible, se representan las relaciones existentes en una comunidad local. Las flechas indican la dirección de transferencia de energía y biomasa.

#### **C4.2.5 Suministro de energía a los descomponedores como compuestos de carbono en la materia orgánica proveniente de organismos muertos**

Se abordan las heces, las partes muertas de los organismos y los organismos enteros muertos.

#### **C4.2.6 Los autótrofos como organismos que emplean fuentes de energía externas para sintetizar compuestos de carbono a partir de sustancias inorgánicas simples**

El alumnado debe comprender que se requiere energía para la fijación de carbono y para las reacciones anabólicas que sintetizan macromoléculas.

#### **C4.2.7 El uso de la luz como fuente de energía externa en los fotoautótrofos y las reacciones de oxidación como fuente de energía en los quimioautótrofos**

El alumnado debe comprender que las reacciones de oxidación liberan energía, por lo que son útiles para los organismos vivos. Se abordan las bacterias oxidantes del hierro como ejemplo de quimioautótrofo.

#### **C4.2.8 Los heterótrofos como organismos que utilizan compuestos de carbono obtenidos de otros organismos para sintetizar los compuestos de carbono que requieren**

El alumnado debe saber que los compuestos de carbono complejos, como las proteínas o los ácidos nucleicos, se digieren externa o internamente y a continuación son asimilados para sintetizar los compuestos de carbono requeridos.

#### **C4.2.9 Liberación de energía tanto en autótrofos como en heterótrofos mediante la oxidación de compuestos de carbono en la respiración celular**

No se requiere que el alumnado esté familiarizado con los fotoheterótrofos.

#### **C4.2.10 Clasificación de organismos en niveles tróficos**

Se usan los términos productor, consumidor primario, consumidor secundario y consumidor terciario. El alumnado debe saber que muchos organismos tienen una dieta variada y ocupan diferentes niveles tróficos en distintas cadenas tróficas.

#### **C4.2.11 Construcción de pirámides de energía**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe utilizar datos de investigación de ecosistemas específicos para representar la transferencia de energía y las pérdidas de energía entre los niveles tróficos en las cadenas tróficas.

#### **C4.2.12 Reducciones en la disponibilidad de energía en cada etapa sucesiva de las cadenas tróficas debido a las grandes pérdidas de energía entre los niveles tróficos**

Los descomponedores y los detritívoros no se suelen considerar parte de las cadenas tróficas. Sin embargo, el alumnado debe comprender la función de estos organismos en las transformaciones energéticas en las cadenas tróficas. Se consideran las causas de la pérdida de energía.

#### **C4.2.13 Pérdida de calor hacia el medio ambiente en autótrofos y heterótrofos debido a la conversión de la energía química en calor en la respiración celular**

Se aborda la idea de que las transferencias de energía no tienen una eficiencia del 100 %, por lo que se produce calor tanto al producirse ATP en la respiración celular, como al utilizarse dicho compuesto en las células.

#### **C4.2.14 Restricciones en el número de niveles tróficos en los ecosistemas debido a las pérdidas de energía**

En cada etapa sucesiva en las cadenas tróficas hay menos organismos u organismos de menor tamaño. Por consiguiente, hay menos biomasa, aunque no se reduce el contenido energético por unidad de masa.

#### **C4.2.15 La producción primaria como acumulación de compuestos de carbono en la biomasa por autótrofos**

Las unidades deben ser la masa (de carbono) por unidad de superficie y unidad de tiempo, las cuales suelen indicarse en g m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. El alumnado debe comprender que en las biomas varía la capacidad para acumular biomasa. La biomasa se acumula cuando crecen o se reproducen los autótrofos y los heterótrofos.

#### **C4.2.16 La producción secundaria como acumulación de compuestos de carbono en la biomasa por heterótrofos**

El alumnado debe comprender que, debido a la pérdida de biomasa cuando los compuestos de carbono se convierten en dióxido de carbono y en agua en la respiración celular, la producción secundaria es inferior que la producción primaria en un ecosistema.

#### **C4.2.17 Construcción de diagramas del ciclo del carbono**

El alumnado debe ilustrar con un diagrama cómo se recicla el carbono en los ecosistemas mediante fotosíntesis, alimentación y respiración.

#### **C4.2.18 Los ecosistemas como sumideros de carbono y como fuentes de carbono**

Si la fotosíntesis excede a la respiración, hay una absorción neta de dióxido de carbono, y si la respiración excede a la fotosíntesis, hay una liberación neta de dióxido de carbono.

#### **C4.2.19 Liberación de dióxido de carbono a la atmósfera durante la combustión de biomasa, turba, carbón, petróleo y gas natural**

El alumnado debe saber que estos sumideros de carbono varían en su fecha de formación y que la combustión que sucede a las caídas de rayos atmosféricos a veces se produce de forma natural, pero que las actividades humanas han aumentado considerablemente las tasas de combustión.

#### **C4.2.20 Análisis de la Curva de Keeling con respecto a la fotosíntesis, la respiración y la combustión**

Se aborda el análisis de las fluctuaciones anuales y de la tendencia a largo plazo.

#### **C4.2.21 Dependencia que tiene, por un lado, la respiración aeróbica del oxígeno atmosférico producido por fotosíntesis y, por otro, la fotosíntesis del dióxido de carbono atmosférico producido por respiración**

Los flujos implicados al año son enormes, por lo que esta es una interacción de primer orden entre los autótrofos y los heterótrofos.



#### **C4.2.22 Reciclaje de todos los elementos químicos requeridos por los organismos vivos en los ecosistemas**

El alumnado debe saber que se reciclan todos los elementos utilizados por los organismos vivos, y no solo el carbono, y que los descomponedores desempeñan una función clave. No se requiere que el alumnado conozca los detalles del ciclo del nitrógeno ni de otros ciclos de nutrientes.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son las consecuencias directas e indirectas del aumento de los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera?
- ¿Cómo son posibles los procesos biológicos mediante la transformación de energía de una forma a otra?

### **BLOQUE D**

#### **D1.1 Replicación del ADN**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se produce ADN nuevo?
- ¿Cómo ha permitido el conocimiento de la replicación del ADN las aplicaciones en biotecnología?

##### **D1.1.1 La replicación del ADN como producción de copias exactas de ADN con idénticas secuencias de bases**

El alumnado debe saber que la replicación del ADN se precisa para la reproducción, el crecimiento y la renovación de tejidos en los organismos multicelulares.

##### **D1.1.2 Naturaleza semiconservativa de la replicación del ADN y función del apareamiento de bases complementarias**

El alumnado debe comprender cómo estos procesos permiten un alto grado de precisión para copiar secuencias de bases.

##### **D1.1.3 Función de la helicasa y la ADN polimerasa en la replicación del ADN**

Se debe limitar a la función de la helicasa para desenrollar y romper los enlaces de hidrógeno entre las cadenas de ADN, y a la función general de la ADN polimerasa.

##### **D1.1.4 Reacción en cadena de la polimerasa y electroforesis en gel como herramientas para amplificar y separar el ADN**

El alumnado debe comprender el uso de cebadores, los cambios de temperatura y la Taq polimerasa en la reacción en cadena de la polimerasa y la base de la separación de fragmentos de ADN en la electroforesis en gel.

##### **D1.1.5 Aplicaciones de la reacción en cadena de la polimerasa y de la electroforesis en gel**

El alumnado debe saber sobre el amplio espectro de aplicaciones, incluyendo el análisis de ADN para investigaciones forenses y pruebas de paternidad.

**Naturaleza de la ciencia:** La fiabilidad mejora al aumentar el número de mediciones en un experimento o una prueba. En el análisis de ADN, el aumento del número de marcadores utilizados reduce la probabilidad de una coincidencia falsa.

Temas adicionales del Nivel Superior

##### **D1.1.6 Direccionalidad de las ADN polimerasas**

El alumnado debe comprender la diferencia entre los terminales 5' y 3' de las cadenas de nucleótidos y que las ADN polimerasas añaden el extremo 5' de un nucleótido de ADN al extremo 3' de una cadena de nucleótidos.

##### **D1.1.7 Diferencias entre la replicación en la cadena conductora y en la cadena discontinua**

Se abordan los términos continua, discontinua y fragmentos de Okazaki. El alumnado debe saber que la replicación debe iniciarse con el cebador de ARN solo una vez en la cadena conductora, pero de forma repetida en la cadena discontinua.

##### **D1.1.8 Funciones de la ADN primasa, la ADN polimerasa I, la ADN polimerasa III y la ADN ligasa en la replicación**

Se debe limitar al sistema procariótico.

##### **D1.1.9 Corrección de errores en el ADN**

Se debe limitar a la acción de la ADN polimerasa III para eliminar cualquier nucleótido del terminal 3' con una base no coincidente, seguida de la sustitución por un nucleótido correctamente emparejado.

Preguntas transversales

- ¿Cómo se garantiza la continuidad genética entre generaciones? • ¿Qué mecanismos biológicos se basan en la direccionalidad?

#### **D1.2 Síntesis de proteínas**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo produce una célula una secuencia de aminoácidos a partir de una secuencia de bases de ADN?
- ¿Cómo se garantiza la fiabilidad de la síntesis de proteínas?



### **D1.2.1 La transcripción como síntesis de ARN utilizando una plantilla de ADN**

El alumnado debe comprender las funciones de la ARN polimerasa en este proceso.

### **D1.2.2 Función de los enlaces de hidrógeno y del apareamiento de bases complementarias en la transcripción**

Se aborda el apareamiento de la adenina (A) en la cadena que actúa como plantilla de ADN con el uracilo (U) en la cadena de ARN.

### **D1.2.3 Estabilidad de las plantillas de ADN**

Las cadenas de ADN de una sola hebra se pueden utilizar como plantilla para transcribir una secuencia de bases, sin cambios en la secuencia de bases del ADN. En las células somáticas que no se dividen, dichas secuencias deben conservarse a lo largo de toda la vida de una célula.

### **D1.2.4 La transcripción como proceso requerido para la expresión de los genes**

Se debe limitar a la comprensión de que no se expresan todos los genes de una célula en todo momento y que la transcripción, siendo la primera etapa de la expresión génica, es una etapa clave en la que la expresión de un gen se puede activar y desactivar.

### **D1.2.5 La traducción como síntesis de polipéptidos a partir del ARNm**

La secuencia de bases del ARNm se traduce a la secuencia de aminoácidos de un polipéptido.

### **D1.2.6 Funciones del ARNm, los ribosomas y el ARNt en la traducción**

El alumnado debe saber que el ARNm se une a la subunidad pequeña del ribosoma y que dos unidades de ARNt se pueden unir simultáneamente a la subunidad grande.

### **D1.2.7 Apareamiento de bases complementarias entre el ARNt y el ARNm**

Se abordan los términos codón y anticodón.

### **D1.2.8 Características del código genético**

El alumnado debe comprender las razones de que haya un código de tripletes. También debe emplear y comprender los términos degeneración y universalidad.

### **D1.2.9 Uso del código genético expresado como tabla de codones de ARNm**

El alumnado debe ser capaz de deducir la secuencia de aminoácidos codificada por una cadena de ARNm.

Temas adicionales del Nivel Superior

### **D1.2.10 Movimiento paso a paso del ribosoma a lo largo del ARNm y unión de cada aminoácido mediante un enlace peptídico con la cadena polipeptídica en crecimiento**

Se pone el foco de atención en la elongación del polipéptido, en lugar de en la iniciación y la terminación.

### **D1.2.11 Mutaciones que modifican la estructura de las proteínas**

Se aborda un ejemplo de una mutación puntual que afecte a la estructura de las proteínas.

### **D1.2.12 Direccionalidad de la transcripción y de la traducción**

El alumnado debe comprender qué se entiende por transcripción en el sentido 5' a 3' y traducción en el sentido 5' a 3'.

### **D1.2.13 Iniciación de la transcripción en el promotor**

Se consideran como ejemplos los factores de transcripción que se unen al promotor. No obstante, no es preciso que el alumnado nombre los factores de transcripción.

### **D1.2.14 Las secuencias no codificantes en el ADN no codifican polipéptidos**

Los ejemplos se deben limitar a los reguladores de la expresión génica, los intrones, los telómeros y los genes para los ARNr y ARNt en eucariotas.

### **D1.2.15 Modificación postranscripcional en células eucarióticas**

Se abordan la retirada de intrones y el empalme de exones para formar el ARNm maduro, así como la adición de los casquetes 5' (caps) y las colas poli(A) 3' para estabilizar las transcripciones de ARNm.

### **D1.2.16 Empalme alternativo de exones para producir variantes de una proteína a partir de un gen individual**

Solo se espera que el alumnado comprenda que el empalme de combinaciones diferentes de exones permite que un gen codifique polipéptidos diferentes. No se requieren ejemplos específicos.

### **D1.2.17 Iniciación de la traducción**

Se abordan el acoplamiento de la subunidad pequeña del ribosoma al terminal 5' del ARNm, el movimiento hasta el codón de inicio, el ARNt iniciador y otro ARNt, y el acoplamiento de la subunidad grande. El alumnado debe comprender las funciones de los tres sitios de unión para el ARNt en el ribosoma (A, P y E) durante la elongación.

### **D1.2.18 Modificación de polipéptidos a su estado funcional**

El alumnado debe saber que es preciso modificar muchos polipéptidos antes de que estos sean funcionales. Entre los ejemplos escogidos se debe incluir la modificación en dos etapas de la preproinsulina para llegar a la insulina.

### **D1.2.19 Reciclaje de aminoácidos por los proteosomas**

Se debe limitar a la comprensión de que mantener un proteoma funcional requiere una síntesis y una descomposición de proteínas constante.

Preguntas transversales

- ¿Cómo contribuye la diversidad de proteínas producidas al funcionamiento de una célula?
- ¿Qué procesos biológicos dependen de los enlaces de hidrógeno?

### **D1.3 Mutación y edición genética**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se producen las mutaciones genéticas?
- ¿Cuáles son las consecuencias de una mutación genética?

#### **D1.3.1 Mutaciones genéticas como cambios estructurales en los genes a nivel molecular**

Se distingue entre sustituciones, inserciones y supresiones.

##### **D1.3.2 Consecuencias de las sustituciones de bases**

El alumnado debe comprender que los polimorfismos puntuales o polimorfismos de un solo nucleótido son el resultado de mutaciones por sustitución de bases y que, debido a la degeneración del código genético, estas podrían implicar el cambio, o no, de un aminoácido individual en un polipéptido.

##### **D1.3.3 Consecuencias de inserciones y supresiones**

Se aborda la probabilidad de que los polipéptidos dejen de funcionar, ya sea por cambios de desplazamiento del marco de lectura o por supresiones o inserciones importantes. No se requieren ejemplos específicos.

##### **D1.3.4 Causas de la mutación genética**

El alumnado debe comprender que las mutaciones genéticas pueden estar causadas por mutágenos y por errores en la replicación del ADN o en su reparación. Se abordan ejemplos de mutágenos químicos y de formas mutagénicas de la radiación.

##### **D1.3.5 Aleatoriedad en la mutación**

El alumnado debe comprender que las mutaciones pueden producirse en cualquier lugar de las secuencias de bases de un genoma, pese a que algunas bases tengan una mayor probabilidad de mutación que otras. También debe comprender que no se conoce ningún mecanismo natural que produzca un cambio deliberado en una base concreta con el propósito de modificar un rasgo.

##### **D1.3.6 Consecuencias de la mutación en células germinales y en células somáticas**

Se abordan la herencia de los genes mutados en las células germinales y el cáncer en las células somáticas.

##### **D1.3.7 La mutación como fuente de la variación genética**

El alumnado debe saber que la mutación genética es la fuente original de toda variación genética. Aunque la mayoría de las mutaciones son perjudiciales o neutras para un organismo individual, en una especie son esenciales a largo plazo para la evolución por selección natural.

**Naturaleza de la ciencia:** Las pruebas genéticas comerciales pueden proporcionar información sobre los riesgos potenciales para la salud en el futuro. Un posible efecto negativo es que, sin una interpretación experta, dicha información podría resultar problemática.

Temas adicionales del Nivel Superior

##### **D1.3.8 El bloqueo de genes como técnica para investigar la función de un gen modificándolo para dejarlo inoperante**

No se requiere que el alumnado conozca detalles de las técnicas en cuestión. Sin embargo, debe saber que para algunas especies utilizadas como modelos en la investigación hay disponible una biblioteca de organismos con genes bloquea

##### **D1.3.9 Uso de secuencias CRISPR y de la enzima Cas9 en la edición genética**

No se requiere que el alumnado conozca la función del sistema CRISPR-Cas en los procariontes. No obstante, debe estar familiarizado con un ejemplo del uso fructífero de esta tecnología.

**Naturaleza de la ciencia:** Determinados usos potenciales de las secuencias CRISPR suscitan aspectos éticos que deben abordarse antes de su puesta en práctica. El alumnado debe comprender que la comunidad científica está sujeta a diferentes sistemas normativos que varían de un país a otro. Por dicha razón, hay un esfuerzo internacional para armonizar la regulación de la aplicación de las tecnologías de edición del genoma, como la tecnología CRISPR.

##### **D1.3.10 Hipótesis para explicar las secuencias conservadas o altamente conservadas en los genes**

Las secuencias conservadas son idénticas o similares en una especie o en un grupo de especies; las secuencias altamente conservadas son idénticas o similares durante largos períodos de evolución. Una hipótesis sobre el mecanismo son los requisitos funcionales para los productos genéticos y otra hipótesis son las tasas de mutación más lentas.

Preguntas transversales

- ¿Cómo puede conducir la selección natural tanto a una reducción de la variación como a un aumento de la diversidad biológica?

- ¿Cómo contribuye a la función la variación en la composición de subunidades de los polímeros?

## **D2.1 División celular y nuclear**

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se puede generar un gran número de células idénticas genéticamente?
- ¿Cómo producen los eucariotas células diversas genéticamente que se pueden desarrollar para dar gametos?

### **D2.1.1 Generación de nuevas células en los organismos vivos por división celular**

En todos los organismos vivos, una célula parental, a menudo denominada célula madre, se divide para producir dos células hijas.

#### **D2.1.2 La citoquinesis como división del citoplasma de una célula parental entre células hijas**

El alumnado debe saber que en una célula animal un anillo de proteínas contráctiles de actina y miosina comprime una membrana celular para dividir el citoplasma, mientras que en una célula vegetal las vesículas reúnen y acumulan secciones de membrana y de pared celular para lograr la división.

#### **D2.1.3 Citoquinesis equitativa y no equitativa**

Se aborda la idea de que la división del citoplasma habitualmente es equitativa (pero no siempre) y que ambas células hijas deben recibir al menos una mitocondria y cualquier otro orgánulo que solo pueda obtenerse mediante la división de una estructura preexistente. También se abordan la ovogénesis en los seres humanos y la gemación en levaduras como ejemplos de citoquinesis no equitativa.

#### **D2.1.4 Funciones de la mitosis y de la meiosis en eucariotas**

Se hace énfasis en la necesaria división del núcleo antes de que se produzca la división celular para evitar que se produzcan células anucleadas. La mitosis mantiene el número de cromosomas y el genoma de las células, mientras que la meiosis divide el número de cromosomas y genera diversidad genética.

#### **D2.1.5 La replicación del ADN como requisito previo para la mitosis y la meiosis**

El alumnado debe comprender que, después de la replicación, cada cromosoma consta de dos moléculas de ADN elongadas (cromátidas) unidas hasta la anafase.

#### **D2.1.6 La condensación y el movimiento de los cromosomas como características compartidas de la mitosis y la meiosis**

Se abordan la función de las histonas en la condensación del ADN mediante superenrollamiento, y el uso de los microtúbulos y sus proteínas motoras para mover los cromosomas.

#### **D2.1.7 Fases de la mitosis**

El alumnado debe conocer los nombres de las fases y cómo el proceso en su conjunto produce dos células hijas idénticas genéticamente.

#### **D2.1.8 Identificación de las fases de la mitosis**

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe identificarlas empleando diagramas, así como vistas de células al microscopio o en una micrografía.

#### **D2.1.9 La meiosis como división de reducción**

El alumnado debe comprender los términos diploide y haploide, y cómo las dos divisiones de la meiosis producen cuatro núcleos haploides a partir de un núcleo diploide. También debe comprender la necesidad de la meiosis en un ciclo vital sexual. Asimismo, debe ser capaz de resumir las dos series de segregación en la meiosis.

#### **D2.1.10 El síndrome de Down y la no disyunción**

Se usa el síndrome de Down como ejemplo de error producido en la meiosis.

#### **D2.1.11 La meiosis como fuente de variación**

El alumnado debe comprender cómo la meiosis genera diversidad genética mediante una orientación aleatoria de los bivalentes y por sobrecruzamiento.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **D2.1.12 Proliferación celular para el crecimiento, el reemplazo de células y la reparación de tejidos**

Se abordan como ejemplos la proliferación para el crecimiento en los meristemos de las plantas y los embriones animales en una etapa temprana. Se aborda la piel como ejemplo de proliferación celular durante la rutina de reemplazo de células y durante la curación de heridas. No es preciso que el alumnado conozca los detalles de la estructura de la piel.

#### **D2.1.13 Fases del ciclo celular**

El alumnado debe comprender que la proliferación celular se logra haciendo uso del ciclo celular. También debe comprender la secuencia de fenómenos, incluidas las etapas G1, S y G2 de la interfase, seguidas por la mitosis y, a continuación, la citoquinesis.

#### **D2.1.14 Crecimiento celular durante la interfase**

El alumnado debe saber que la interfase es un período de actividad metabólica y que el crecimiento implica biosíntesis de componentes celulares, incluidas proteínas y ADN. El número de mitocondrias y cloroplastos aumenta por el crecimiento y la división de estos orgánulos.

#### **D2.1.15 Control del ciclo celular utilizando ciclinas**

Se debe limitar a la concentración de diferentes ciclinas, que aumenta y disminuye durante el ciclo celular, y al nivel umbral de una ciclina específica requerido para superar cada punto de control del ciclo. No se requiere que el alumnado conozca detalles de las funciones de ciclinas específicas.

#### **D2.1.16 Consecuencias de las mutaciones en los genes que controlan el ciclo celular**

Se abordan las mutaciones en protooncogenes que los convierten en oncogenes y las mutaciones en los genes supresores de tumores que ocasionan una división celular sin control.

#### **D2.1.17 Diferencias entre tumores en las tasas de división celular y crecimiento, y en la capacidad de metástasis e invasión de tejidos vecinos**

Se abordan los términos benigno, maligno, tumor primario y tumor secundario, y se distingue entre los tumores que causan cáncer y los que no lo hacen.

**Aplicación de habilidades:** El alumnado debe observar poblaciones de células para determinar el índice mitótico.

Preguntas transversales

- ¿Qué procesos permiten el crecimiento de los organismos?
- ¿Cómo contribuye la variación producida por reproducción sexual a la evolución?

### **D2.2 Expresión génica**

Continuidad y cambio: células

Temas adicionales del Nivel Superior: 3 horas

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se modifica la expresión génica en una célula?
- ¿Cómo pueden conservarse los patrones de la expresión génica a través de la herencia?

Contenido del programa de estudios

Temas adicionales del Nivel Superior

Nota: No hay contenido del NM en D2.2.

D2.2.1 La expresión génica como mecanismo mediante el cual la información de los genes tiene efectos sobre el fenotipo

El alumnado debe saber que las etapas más comunes en este proceso son la transcripción, la traducción y la función de un producto proteico, como una enzima.

D2.2.2 Regulación de la transcripción por proteínas que se unen a secuencias de bases específicas en el ADN

Se abordan la función de los promotores, los potenciadores y los factores de la transcripción.

D2.2.3 Control de la degradación del ARNm como medio de regular la traducción

En las células humanas, el ARNm puede persistir durante períodos de tiempo que van de minutos a días antes de ser descompuestos por las nucleasas.

D2.2.4 La epigenesis como desarrollo de los patrones de diferenciación en las células de un organismo multicelular

Se hace énfasis en que las secuencias de bases del ADN no son alteradas por los cambios epigenéticos, por lo que se altera el fenotipo, pero no así el genotipo.

D2.2.5 Diferencias entre el genoma, el transcriptoma y el proteoma de células individuales

Ninguna célula expresa todos sus genes. El patrón de la expresión génica en una célula determina cómo se diferencia esta.

D2.2.6 La metilación del promotor y de las histonas en los nucleosomas como ejemplos de marcas epigenéticas

La metilación de la citosina en el ADN de un promotor inhibe la transcripción y, por consiguiente, la expresión del gen, desde ese punto en adelante. La metilación de aminoácidos en las histonas puede causar una inhibición o una activación de la transcripción. No se requiere que el alumnado conozca detalles de cómo se logra esto.

D2.2.7 Herencia epigenética mediante cambios hereditarios en la expresión génica

Se debe limitar a la posibilidad de cambios fenotípicos en una célula o en un organismo tras pasados a las células hijas o a la descendencia, sin que haya cambios en la secuencia de nucleótidos de ADN. Ello puede suceder si se mantienen en su sitio durante la mitosis o la meiosis las marcas epigenéticas como, por ejemplo, la metilación del ADN o la modificación de histonas.

D2.2.8 Ejemplos de efectos ambientales sobre la expresión génica en células y organismos

Se aborda como ejemplo la alteración de las marcas de metilación en el ADN en respuesta a la contaminación atmosférica.

D2.2.9 Consecuencias de la retirada de la mayoría pero no de todas las marcas epigenéticas de los óvulos y de los espermatozoides

El alumnado puede mostrarlas resumiendo los orígenes epigenéticos de las diferencias fenotípicas en tigones y ligres (híbridos entre leones y tigres).

Contenido del programa de estudios

D2.2.10 Estudios en gemelos monocigóticos

Se debe limitar a la investigación de los efectos del medio ambiente sobre la expresión génica.

D2.2.11 Factores externos con efectos en el patrón de la expresión génica

Se debe limitar a un ejemplo de una hormona y a un ejemplo de un compuesto bioquímico como la lactosa o el triptófano en bacterias.

Preguntas transversales

- ¿Qué mecanismos hay para la inhibición en los sistemas biológicos?
- ¿De qué maneras estimula el medio ambiente la diversificación?

D2.3 Potencial hídrico

Continuidad y cambio: células

Nivel Medio y Nivel Superior: 2 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué factores afectan al movimiento del agua hacia dentro o hacia fuera de las células?
- ¿Cómo difieren las células vegetales y animales en su regulación del movimiento del agua?

NM y NS

D2.3.1 Solvatación con agua como disolvente

Se abordan la formación de enlaces de hidrógeno entre el soluto y las moléculas de agua, así como las atracciones entre los iones cargados positiva o negativamente y las moléculas polares de agua.

D2.3.2 El movimiento del agua desde soluciones menos concentradas hacia otras más concentradas

El alumnado debe expresar la dirección del movimiento con respecto a la concentración del soluto, y no a la concentración del agua. Asimismo, debe emplear los términos hipertónico, hipotónico e isotónico para comparar la concentración de las soluciones.

D2.3.3 Movimiento del agua por ósmosis hacia el interior o el exterior de las células

El alumnado debe ser capaz de predecir la dirección del movimiento neto del agua si el medio ambiente de una célula es hipotónico o hipertónico. Debe comprender que en un medio isotónico hay un equilibrio dinámico en lugar de una ausencia de movimiento del agua.

D2.3.4 Cambios debidos al movimiento del agua en un tejido vegetal inmerso en soluciones hipotónicas e hipertónicas

Aplicación de habilidades: El alumnado debe ser capaz de medir los cambios de longitud y masa del tejido, y analizar datos para deducir la concentración de soluto isotónica. También debe ser capaz de emplear la desviación típica y el error típico como ayuda para el análisis de los datos. No se requiere que memorice fórmulas para calcular los índices estadísticos. Se podrían determinar la desviación típica y el error típico para los resultados de este experimento si hay repeticiones para cada concentración. Ello permitiría comparar la fiabilidad de las medidas de longitud y masa. El error típico se podría indicar gráficamente en forma de barras de error.

Contenido del programa de estudios

D2.3.5 Efectos del movimiento del agua en células que carecen de pared celular

Se abordan la hinchazón y el estallido en un medio hipotónico, y la contracción y crenación en un medio hipertónico. Se aborda también la necesidad de eliminar el agua por medio de vacuolas contráctiles en organismos unicelulares de agua dulce y la necesidad de mantener un líquido tisular isotónico en organismos multicelulares para evitar cambios perjudiciales.

D2.3.6 Efectos del movimiento del agua en células provistas de pared celular

Se abordan el desarrollo de una presión de turgencia en un medio hipotónico y la plasmólisis en un medio hipertónico.

D2.3.7 Aplicaciones médicas de las soluciones isotónicas

Se abordan como ejemplos los líquidos intravenosos empleados como parte de un tratamiento médico y la preservación de órganos inmersos en una solución, listos para su trasplante.

Temas adicionales del Nivel Superior

D2.3.8 El potencial hídrico como energía potencial del agua por unidad de volumen

El alumnado debe comprender que es imposible medir la cantidad absoluta de la energía potencial del agua, por lo que se emplean valores relativos al agua pura a una presión atmosférica y a una temperatura de 20 °C. Las unidades empleadas habitualmente son los kilopascales (kPa).

D2.3.9 Movimiento del agua desde un potencial hídrico mayor hacia un potencial hídrico menor

El alumnado debe saber sobre las razones de este movimiento en lo que respecta a la energía potencial.

D2.3.10 Contribuciones del potencial de soluto y del potencial de presión al potencial hídrico de las células con paredes

Se usa la ecuación  $\psi_w = \psi_s + \psi_p$ . El alumnado debe saber que los potenciales de soluto pueden ir desde cero hacia abajo (potenciales negativos) y que los potenciales de presión generalmente son positivos en el interior de las células, si bien hay potenciales de presión negativos en los vasos del xilema en los que se da un transporte de savia en condiciones de tensión.

D2.3.11 Potencial hídrico y movimientos del agua en los tejidos vegetales

El alumnado debe ser capaz de explicar, en lo que respecta a los potenciales de soluto y de presión, los cambios que tienen lugar cuando el tejido vegetal está inmerso en una solución hipotónica o hipertónica.

Preguntas transversales

- ¿Qué variables influyen en la dirección del movimiento de los materiales en los tejidos?
- ¿Cuáles son las implicaciones de las diferencias de solubilidad entre las sustancias químicas para los organismos vivos?

### D3.1 Reproducción

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 5 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 3 horas

Preguntas de orientación

- ¿Cómo ejemplifica la reproducción asexual o la reproducción sexual los temas del cambio o de la continuidad?
- ¿Qué cambios se requieren en los organismos para la reproducción?

NM y NS

D3.1.1 Diferencias entre la reproducción sexual y asexual

Se abordan las siguientes ventajas relativas: la reproducción asexual de individuos adaptados a un medio ambiente existente para producir descendientes idénticos genéticamente, y la reproducción sexual para producir descendientes con nuevas combinaciones de genes y, por tanto, con la variación necesaria para adaptarse a un medio ambiente que ha experimentado cambios.

D3.1.2 Función de la meiosis y fusión de gametos en el ciclo vital sexual

El alumnado debe saber que la meiosis deshace y divide las combinaciones parentales de alelos, y que la fusión de gametos produce nuevas combinaciones. La fusión de gametos también se conoce como fertilización.

D3.1.3 Diferencias entre los sexos masculino y femenino en la reproducción sexual

Se aborda la diferencia principal de que el gameto masculino se traslada hasta el gameto femenino, por lo que es de menor tamaño y tiene menos reservas alimenticias que el óvulo. De ahí se derivan las diferencias en el número de gametos y en las estrategias reproductivas de machos y hembras.

D3.1.4 Anatomía de los sistemas reproductivos humanos masculino y femenino

El alumnado debe ser capaz de dibujar con precisión diagramas de los sistemas típicos de un varón y de una hembra, y anotarlos con los nombres de las distintas estructuras y funciones.

D3.1.5 Cambios durante los ciclos ováricos y uterinos, y su regulación hormonal

Se abordan las funciones del estradiol, de la progesterona, de la hormona luteinizante, de la hormona estimulante del folículo y de la retroalimentación positiva y negativa. Los ciclos ovárico y uterino conjuntamente constituyen el ciclo menstrual.

D3.1.6 Fertilización en los seres humanos

Se abordan la fusión de la membrana celular de un espermatozoide con la membrana celular de un óvulo y la entrada en el óvulo del núcleo del espermatozoide, salvo la destrucción de la cola y las mitocondrias. Se abordan también la disolución de las membranas nucleares de los núcleos del espermatozoide y del óvulo, y la participación de todos los cromosomas condensados en una mitosis de conjugación para producir dos núcleos diploides.

D3.1.7 Uso de hormonas en el tratamiento de fertilización in vitro (FIV)

La secreción normal de hormonas se suspende y las dosis artificiales de hormonas inducen una superovulación.

D3.1.8 Reproducción sexual en plantas con flores

Se abordan la producción de gametos dentro de los óvulos y de los granos de polen, la polinización, el desarrollo del polen y la fertilización para producir un embrión. El alumnado debe comprender que la reproducción en las plantas con flores es sexual, aunque una especie vegetal sea hermafrodita.

D3.1.9 Características de una flor polinizada por insectos

El alumnado debe dibujar con precisión diagramas anotados con los nombres de las estructuras y sus funciones.

D3.1.10 Métodos para promover la polinización cruzada

Se abordan la maduración diferenciada en el tiempo del polen y del estigma, las flores masculinas y femeninas separadas, y la existencia de plantas masculinas y femeninas. Se aborda también la función de los animales o del viento para transferir el polen entre distintas plantas.

D3.1.11 Mecanismos de autoincompatibilidad para aumentar la variación genética dentro de una especie  
El alumnado debe comprender que la autopolinización conlleva endogamia, lo que disminuye la diversidad genética y el vigor. También debe comprender que los mecanismos genéticos en muchas especies vegetales garantizan que la fusión de los gametos masculinos y femeninos durante la fertilización sea de plantas diferentes.

D3.1.12 Dispersión y germinación de semillas

Se distingue la dispersión de semillas de la polinización. Se abordan el crecimiento y el desarrollo del embrión, y la movilización de las reservas alimenticias.

Temas adicionales del Nivel Superior

D3.1.13 Control de los cambios en el desarrollo durante la pubertad por acción de la hormona liberadora de la gonadotropina y de las hormonas sexuales esteroideas

Se debe limitar al aumento en la liberación de la hormona liberadora de la gonadotropina por el hipotálamo en la infancia, que desencadena la aparición del incremento de la hormona luteinizante y la hormona estimulante del folículo. En última instancia, el aumento de la producción de hormonas sexuales ocasiona cambios asociados a la pubertad.

D3.1.14 Espermatogénesis y ovogénesis en los seres humanos

Se abordan la mitosis, el crecimiento celular, las dos divisiones de la meiosis y la diferenciación. El alumnado debe comprender cómo la gametogénesis, en los cuerpos de varones y hembras típicos, da como resultado un número diferente de espermatozoides y óvulos, también con diferentes cantidades de citoplasma.

D3.1.15 Mecanismos para prevenir la polispermia

La reacción acrosómica permite que un espermatozoide penetre en la zona pelúcida y la reacción cortical impide que otro espermatozoide pueda pasar con posterioridad.

D3.1.16 Desarrollo de un blastocisto e implantación en el endometrio

No se requiere que el alumnado sepa los nombres de otras etapas en el desarrollo embrionario.

D3.1.17 Pruebas de embarazo mediante la detección de la secreción de la gonadotropina coriónica humana

Se abordan la producción de gonadotropina coriónica humana en el embrión o en el desarrollo de la placenta y el uso de anticuerpos monoclonales que se unen a la gonadotropina.

D3.1.18 Función de la placenta en el desarrollo fetal dentro del útero

No se requiere que el alumnado conozca detalles de la estructura de la placenta, salvo la gran superficie de las vellosidades placentarias. Sí debe comprender qué procesos de intercambio tienen lugar en la placenta y que esta permite la retención del feto en el útero hasta una etapa de desarrollo más tardía que en los mamíferos que no desarrollan una placenta.

D3.1.19 Control hormonal del embarazo y del parto

Se hace énfasis en que la continuidad del embarazo se mantiene por la secreción de progesterona inicialmente desde el cuerpo lúteo y, a continuación, desde la placenta, mientras que los cambios durante el parto son desencadenados por una disminución de los niveles de progesterona, lo que permite el incremento de la secreción de oxitocina debido a una retroalimentación positiva.

D3.1.20 Terapia hormonal sustitutiva y riesgo de enfermedad cardíaca coronaria

Naturaleza de la ciencia: En los primeros estudios epidemiológicos, se afirmaba que las mujeres sometidas a terapia hormonal sustitutiva (THS) tenían una menor incidencia de enfermedad cardíaca coronaria (ECC) y que ello se consideraba como relación de causa-efecto. Posteriores ensayos controlados de forma aleatoria mostraron que el uso de la terapia THS conllevaba un pequeño aumento en el riesgo de sufrir ECC. La correlación entre la terapia THS y la menor incidencia de la ECC no se debe realmente a una relación de causa-efecto. Las pacientes tratadas con terapia THS tienen un mayor estatus socioeconómico, por lo que es dicho estatus el que presenta una relación causal con el menor riesgo de sufrir ECC.

Preguntas transversales

- ¿Cómo pueden ayudar las relaciones interespecíficas a las estrategias reproductivas de los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las funciones de las barreras en los sistemas vivos?

## D3.2 Herencia

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 5 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 3 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué patrones de herencia existen en plantas y animales?
- ¿Cuál es la base molecular de los patrones hereditarios?

NM y NS

Se usan los términos generación P, generación F1, generación F2 y cuadro de Punnett. El alumnado debe comprender que el polen contiene gametos masculinos y que los gametos femeninos se encuentran situados en el



ovario, por lo que para llevar a cabo un cruzamiento debe producirse la polinización. También debe comprender que algunas plantas, como los guisantes, producen ambos gametos

D3.2.1 Producción de gametos haploides en los progenitores y su fusión para formar un cigoto diploide como medio de la herencia

El alumnado debe comprender que este patrón de herencia es común a todos los eucariotas con un ciclo vital sexual. También debe comprender que una célula diploide tiene dos copias de cada gen autosómico.

D3.2.2 Métodos para llevar a cabo cruzamientos genéticos en plantas con flores (masculinos y femeninos) en sí mismas, lo que permite que tenga lugar la autopolinización y, por consiguiente, la autofecundación. Se menciona que los cruzamientos genéticos se usan ampliamente para reproducir nuevas variedades de cultivos o de plantas ornamentales.

D3.2.3 El genotipo como combinación de los alelos heredados por un organismo

El alumnado debe emplear y comprender los términos homocigótico y heterocigótico, y saber sobre la distinción entre genes y alelos.

D3.2.4 El fenotipo como rasgo observable de un organismo que resulta del genotipo y de los factores ambientales

El alumnado debe ser capaz de sugerir ejemplos de rasgos en seres humanos debidos únicamente al genotipo y únicamente al medio ambiente, así como a la interacción entre el genotipo y el medio ambiente.

D3.2.5 Efectos de los alelos dominantes y recesivos sobre el fenotipo

El alumnado debe comprender las razones por las que tanto un genotipo homocigótico dominante como un genotipo heterocigótico para un rasgo concreto producirán el mismo fenotipo.

D3.2.6 La plasticidad fenotípica como capacidad de desarrollar rasgos adaptados al medio ambiente al que está expuesto un organismo, variando los patrones de la expresión génica

La plasticidad fenotípica no se debe a los cambios en el genotipo. Los cambios en los rasgos pueden ser reversibles durante la vida de un individuo.

D3.2.7 La fenilcetonuria como ejemplo de enfermedad humana debida a un alelo recesivo

La fenilcetonuria es una enfermedad genética recesiva causada por una mutación en un gen autosómico que codifica la enzima necesaria para convertir la fenilalanina en tirosina.

D3.2.8 Polimorfismos de nucleótidos únicos y alelos múltiples en acervos génicos

El alumnado debe comprender que en el acervo génico puede existir cualquier número de alelos de un gen, pero que un individuo solo hereda dos.

D3.2.9 Los grupos sanguíneos ABO como ejemplos de alelos múltiples

Se usan IA, IB e i para indicar los alelos.

D3.2.10 Dominancia incompleta y codominancia

El alumnado debe comprender las diferencias entre estos patrones de herencia en el nivel fenotípico. En la codominancia, los heterocigotos tienen un fenotipo dual. Se aborda como ejemplo el tipo de sangre AB (IAIB). En la dominancia incompleta, los heterocigotos tienen un fenotipo intermedio. Se aborda como ejemplo la planta del dondiego de noche o maravilla del Perú (*Mirabilis jalapa*).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

D3.2.11 Determinación del género sexual en los seres humanos y herencia de genes en los cromosomas sexuales

El alumnado debe comprender que el cromosoma sexual en el espermatozoide determina si un cigoto desarrolla determinadas características físicas típicamente masculinas o típicamente femeninas y que el cromosoma X es portador de muchos más genes que el cromosoma Y.

D3.2.12 La hemofilia como ejemplo de enfermedad genética ligada al sexo

Se muestran los alelos incluidos en los cromosomas X mediante letras en superíndice acompañando a una X mayúscula.

D3.2.13 Árboles genealógicos para deducir patrones hereditarios de enfermedades genéticas

El alumnado debe comprender la base genética para la prohibición de los matrimonios entre parientes próximos en muchas sociedades.

Naturaleza de la ciencia: La comunidad científica extrae conclusiones generales mediante un razonamiento inductivo cuando basa una teoría en observaciones de algunos casos, aunque no de la totalidad. Se puede deducir un patrón hereditario de las partes de un árbol genealógico; esta teoría puede permitir deducir posteriormente los genotipos de individuos concretos en el árbol genealógico. El alumnado debe ser capaz de distinguir entre razonamiento inductivo y deductivo.

D3.2.14 Variación continua debida a la herencia poligénica o a factores ambientales

Se usa como ejemplo el color de la piel en los seres humanos.

Aplicación de habilidades: El alumnado debe comprender la distinción entre las variables continuas, como el color de la piel, y las variables discretas, como el grupo sanguíneo ABO. También debe ser capaz de aplicar medidas de posición central como la media, la mediana y la moda.

D3.2.15 Diagramas de caja y bigotes para representar datos de una variable continua, como la altura de los alumnos(as)

Aplicación de habilidades: El alumnado debe utilizar un diagrama de caja y bigotes para representar seis aspectos de los datos: valores no esperados, mínimo, primer cuartil, mediana, tercer cuartil y máximo. Un punto de datos se considera dentro de la categoría de valor no esperado si su valor es superior a  $1,5 \times \text{RIC}$  (rango intercuartil) por encima del tercer cuartil o por debajo del primer cuartil.

Temas adicionales del Nivel Superior

D3.2.16 Segregación y transmisión independiente de genes no ligados en la meiosis

El alumnado debe comprender la relación entre los movimientos de los cromosomas en la meiosis y el resultado de los cruzamientos dihíbridos que implican pares de genes no ligados.

D3.2.17 Cuadros de Punnett para la predicción de frecuencias genotípicas y fenotípicas en cruzamientos dihíbridos que impliquen pares de genes autosómicos no ligados

El alumnado debe comprender cómo resultan las proporciones 9:3:3:1 y 1:1:1:1.

Naturaleza de la ciencia: Las proporciones 9:3:3:1 y 1:1:1:1 para cruzamientos dihíbridos se basan en lo que ha venido a denominarse “segunda ley de Mendel”. Esta ley se aplica únicamente cuando los genes se encuentran en cromosomas diferentes o si están suficientemente separados uno del otro en un mismo cromosoma, como para que las tasas de recombinación alcancen el 50 %. El alumnado debe reconocer que hay excepciones a todas las leyes biológicas en determinadas circunstancias.

D3.2.18 Los loci de los genes humanos y sus productos polipeptídicos

Aplicación de habilidades: El alumnado debe explorar los genes y sus productos polipeptídicos en bases de datos. Asimismo, debe encontrar pares de genes con loci en diferentes cromosomas y también en estrecha proximidad en el mismo cromosoma.

D3.2.19 Ligamiento de genes autosómicos

En cruzamientos que impliquen ligamiento, los símbolos empleados para designar los alelos deben indicarse a lo largo de líneas verticales que representen los cromosomas homólogos. El alumnado debe comprender la razón de que los alelos de los genes ligados puedan no transmitirse de forma independiente.

D3.2.20 Recombinantes en cruzamientos que impliquen dos genes ligados o no ligados

El alumnado debe comprender cómo se determinan los resultados de los cruzamientos entre un individuo heterocigoto para ambos genes y un individuo homocigoto recesivo para ambos genes. Se identifican los recombinantes en gametos, en genotipos de los descendientes y en fenotipos de los descendientes.

D3.2.21 Uso de la prueba de chi cuadrado en datos de cruzamientos dihíbridos

El alumnado debe comprender el concepto de la significación estadística, el nivel  $p = 0,05$ , la hipótesis nula o alternativa y la idea de los resultados observados frente a los esperados.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe reconocer que las pruebas estadísticas a menudo implican el uso de una muestra para representar una población. En este caso, la muestra es la generación F2. En muchos experimentos, la muestra son las mediciones repetidas o replicadas.

Preguntas transversales

- ¿Cuáles son los principios de un muestreo eficaz en la investigación biológica?
- ¿Qué procesos biológicos implican una duplicación o una división por dos?

### **D3.3 Homeostasis**

Continuidad y cambio: organismos

Nivel Medio y Nivel Superior: 2 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Cómo se mantienen unas condiciones internas constantes en los seres humanos?
- ¿Cuáles son los beneficios para los organismos del mantenimiento de unas condiciones internas constantes?

NM y NS

D3.3.1 Homeostasis como mantenimiento del medio ambiente interno de un organismo

Las variables se mantienen dentro de los límites preestablecidos, pese a las fluctuaciones en el medio ambiente externo. Se abordan la temperatura corporal, el pH de la sangre, la concentración de glucosa en sangre y la concentración osmótica de la sangre como variables homeostáticas en los seres humanos.

D3.3.2 Bucles de retroalimentación negativa en la homeostasis

El alumnado debe comprender la razón para el uso de un control de retroalimentación negativa en lugar de positiva en la homeostasis, y también que la retroalimentación negativa devuelve las variables homeostáticas al punto de consigna desde los valores superiores e inferiores a dicho punto de consigna.

D3.3.3 Regulación de la glucosa en sangre como ejemplo de la función de las hormonas en la homeostasis

Se abordan el control de la secreción de insulina y de glucagón por parte de las células endocrinas pancreáticas, el transporte en la sangre y los efectos sobre las células objetivo.

D3.3.4 Cambios fisiológicos como base de la diabetes de tipo 1 y de tipo 2

El alumnado debe comprender los cambios fisiológicos, junto con los factores de riesgo y los métodos de prevención y de tratamiento.

#### D3.3.5 La termorregulación como ejemplo de control de retroalimentación negativa

Se abordan las funciones de los termorreceptores periféricos, el hipotálamo, la glándula pituitaria y la tiroxina, y también ejemplos del tejido muscular y adiposo que actúan como efectores de la variación de temperatura.

#### D3.3.6 Mecanismos de termorregulación en los seres humanos

El alumnado debe saber que las aves y los mamíferos regulan su temperatura corporal por medios fisiológicos y mediante el comportamiento. Solo se requiere que comprenda los detalles de la termorregulación para los seres humanos. Se abordan la vasodilatación, la vasoconstricción, los escalofríos, la sudoración, la respiración desacoplada en el tejido adiposo marrón y la erección del vello.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### D3.3.7 Función del riñón en la osmorregulación y en la excreción

El alumnado debe comprender la distinción entre excreción y osmorregulación. La osmorregulación es la regulación de la concentración osmótica. Las unidades de concentración osmótica son los osmoles por litro (osmol L<sup>-1</sup>).

#### D3.3.8 Función del glomérulo, de la cápsula de Bowman y del túbulo contorneado proximal en la excreción

El alumnado debe saber cómo la ultrafiltración retira solutos del plasma sanguíneo y cómo se reabsorben a continuación sustancias útiles, quedando las toxinas y otros solutos no deseados en el filtrado, el cual se excreta en la orina.

#### D3.3.9 Función del asa de Henle

Se debe limitar al transporte activo de los iones de sodio en la rama ascendente para mantener concentraciones osmóticas elevadas en la médula, lo que facilita la reabsorción de agua en los conductos colectores.

#### D3.3.10 Osmorregulación por reabsorción del agua en los conductos colectores

Se abordan las funciones de los osmorreceptores en el hipotálamo, los cambios en el ritmo de secreción de la hormona antidiurética por parte de la glándula pituitaria, y los cambios resultantes en la ubicación de las acuaporinas entre las membranas celulares y las vesículas intracelulares en las células de los conductos colectores.

#### D3.3.11 Cambios en el suministro de sangre a los órganos en respuesta a los cambios en la actividad

Como ejemplos, se usan el patrón de suministro de sangre a los músculos esqueléticos, al tracto digestivo, al cerebro y a los riñones durante el sueño, la actividad física intensa y el descanso en estado despierto.

Preguntas transversales

- ¿Por qué razones necesitan los organismos distribuir compuestos materiales y energía?
- ¿Qué sistemas biológicos son sensibles a los cambios de temperatura?

### **D4.1 Selección natural**

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 2 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué procesos pueden causar cambios en las frecuencias alélicas dentro de una población?
- ¿Qué función tiene la reproducción en el proceso de la selección natural?

NM y NS

#### D4.1.1 La selección natural como mecanismo impulsor del cambio evolutivo

El alumnado debe saber que la selección natural sigue actuando, como lleva haciéndolo durante miles de millones de años, y da lugar a la biodiversidad de la vida en la Tierra.

Naturaleza de la ciencia: En los tiempos de Darwin ya se sabía ampliamente que las especies evolucionaban, aunque el mecanismo no estaba claro. La teoría de Darwin proporcionó un mecanismo convincente y sustituyó al lamarckismo. Este es un ejemplo de cambio de paradigma. El alumnado debe comprender el significado del término cambio de paradigma.

D4.1.2 Funciones de las mutaciones y de la reproducción sexual para generar la variación sobre la que actúa la selección natural

Las mutaciones generan nuevos alelos y la reproducción sexual genera nuevas combinaciones de alelos.

D4.1.3 La sobreproducción de descendientes y la competencia por los recursos como factores que promueven la selección natural

Se abordan ejemplos de alimentos y otros recursos que pueden limitar la capacidad de carga.

#### D4.1.4 Los factores abióticos como presiones de selección

Se abordan ejemplos de factores independientes de la densidad, como las temperaturas altas y bajas que pueden afectar a la supervivencia de los individuos en una población.

D4.1.5 Diferencias entre individuos respecto a la adaptación, supervivencia y reproducción, como base para la selección natural

Se requiere que el alumnado estudie la selección natural debida a la competencia intraespecífica, incluido el concepto de aptitud física al discutir el valor de supervivencia y el potencial reproductivo de un genotipo.

D4.1.6 Requerimiento de que los rasgos sean heredables para que se produzca el cambio evolutivo

El alumnado debe comprender que las características adquiridas durante la vida de un individuo debido a factores ambientales no están codificadas en la secuencia de bases de los genes y, por tanto, no son heredables.

D4.1.7 La selección sexual como presión de selección en las especies animales

Las diferencias en los rasgos físicos y del comportamiento, que pueden emplearse como signos de una aptitud física global, pueden afectar al éxito para atraer una pareja y, de este modo, impulsar la evolución de una población animal. Se ilustra este hecho utilizando ejemplos adecuados, como la evolución del plumaje de las aves del paraíso.

D4.1.8 Modelización de la selección sexual y natural basada en el control experimental de las presiones de selección

Aplicación de habilidades: El alumnado debe interpretar datos de los experimentos de John Endler con peces millón.

Temas adicionales del Nivel Superior

D4.1.9 Concepto del acervo génico

Un acervo génico consiste en todos los genes y sus diferentes alelos presentes en una población.

D4.1.10 Frecuencias alélicas de poblaciones aisladas geográficamente

Aplicación de habilidades: El alumnado debe emplear bases de datos para buscar frecuencias alélicas. Se usa, al menos, un ejemplo humano.

D4.1.11 Cambios en la frecuencia alélica en el acervo génico como consecuencia de la selección natural entre individuos de acuerdo con las diferencias en sus rasgos hereditarios

Darwin desarrolló la teoría de la evolución por selección natural. Los biólogos(as) integraron posteriormente la genética con selección natural en lo que se conoce como "neodarwinismo".

D4.1.12 Diferencias entre selección direccional, disruptiva y estabilizadora

El alumnado debe ser consciente de que los tres tipos ocasionan un cambio en la frecuencia alélica.

D4.1.13 Ecuación de Hardy-Weinberg y cálculos de las frecuencias alélicas o genotípicas

Se usa  $p$  y  $q$  para indicar las dos frecuencias alélicas. El alumnado debe comprender que  $p + q = 1$ , por lo que la ecuación de Hardy-Weinberg  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$  predice las frecuencias genotípicas.

Si se conoce una de las frecuencias genotípicas, las frecuencias alélicas se pueden calcular empleando las mismas ecuaciones.

D4.1.14 Condiciones de Hardy-Weinberg que deben mantenerse para que una población esté en equilibrio genético

El alumnado debe comprender que si las frecuencias genotípicas en una población no se ajustan a la ecuación de Hardy-Weinberg, ello indica que no se cumplen una o más condiciones, por ejemplo, porque el apareamiento no es aleatorio o porque las tasas de supervivencia varían entre genotipos.

D4.1.15 Selección artificial por elección deliberada de rasgos

La selección artificial se lleva a cabo en las plantas de cultivo y en los animales domesticados escogiendo para su reproducción a los individuos que tienen unos rasgos deseables. Las consecuencias imprevistas de las acciones humanas, como por ejemplo la evolución de la resistencia en bacterias al emplear un antibiótico, se deben a la selección natural más que a la selección artificial.

Preguntas transversales

- ¿Cómo difieren las interacciones intraespecíficas de las interacciones interespecíficas?
- ¿Qué mecanismos minimizan la competencia?

## **D4.2 Estabilidad y cambio**

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 4 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 2 horas

Preguntas de orientación

- ¿Qué características de los ecosistemas permiten la estabilidad durante períodos de tiempo ilimitados?
- ¿Qué cambios causados por los seres humanos amenazan la estabilidad de los ecosistemas?

NM y NS

D4.2.1 La estabilidad como propiedad de los ecosistemas naturales

Se ilustra la estabilidad de los ecosistemas con pruebas de bosques, desiertos u otros ecosistemas que hayan mostrado continuidad durante largos períodos. Hay pruebas de algunos ecosistemas que han persistido durante millones de años.

D4.2.2 Requerimientos para la estabilidad de los ecosistemas

Se abordan el suministro de energía, el reciclaje de nutrientes, la diversidad genética y las variables climáticas que se mantienen dentro de los niveles de tolerancia.

D4.2.3 La deforestación de la selva amazónica como ejemplo de posible punto de inflexión en la estabilidad de los ecosistemas

Se abordan la necesidad de una gran superficie de selva húmeda para la generación de vapor de agua atmosférico por transpiración, con los consiguientes enfriamientos, flujos de aire y precipitaciones. Se aborda la incertidumbre sobre la superficie mínima de selva húmeda que resulta suficiente para mantener estos procesos. Aplicación de habilidades: El alumnado debe ser capaz de calcular una variación porcentual. En este caso, el grado de deforestación se puede evaluar calculando la variación porcentual de la superficie forestal original.

D4.2.4 Uso de un modelo para investigar el efecto de las variables sobre la estabilidad de los ecosistemas

Aunque se pueden organizar mesocosmos en depósitos abiertos, se prefieren recipientes de vidrio cerrados, ya que estos evitan la entrada y salida de materia, pero sigue siendo posible la transferencia de energía. Los ecosistemas acuáticos o microbianos probablemente obtengan mejores resultados que los terrestres. Naturaleza de la ciencia: Los cuidados y el mantenimiento de los mesocosmos deben seguir las directrices de experimentación en Ciencias.

D4.2.5 Función de las especies clave en la estabilidad de los ecosistemas

El alumnado debe saber sobre el impacto desproporcionado de las especies clave en la estructura de la comunidad y el riesgo de colapso del ecosistema en caso de eliminarse estas.

D4.2.6 Evaluación de la sostenibilidad de la extracción de recursos de ecosistemas naturales

La sostenibilidad depende de que el ritmo de extracción sea inferior al ritmo de restitución. Se aborda una especie vegetal terrestre y una especie de pez marino como ejemplos de recursos renovables, y cómo se puede evaluar la sostenibilidad de la extracción.

D4.2.7 Factores que afectan a la sostenibilidad de la agricultura

Se abordan la necesidad de considerar la erosión del suelo, la lixiviación de nutrientes, el suministro de fertilizantes y otros elementos, la contaminación debida a los productos agroquímicos y la huella de carbono.

D4.2.8 Eutroficación de ecosistemas marinos y de agua dulce debida a la lixiviación

El alumnado debe comprender los efectos de la eutroficación resultante de la lixiviación de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados, incluido el aumento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

D4.2.9 Biomagnificación de contaminantes en ecosistemas naturales

El alumnado debe comprender cómo el aumento de los niveles de toxinas se acumula en los tejidos de los consumidores en los niveles tróficos superiores. Se abordan como ejemplos el DDT y el mercurio.

D4.2.10 Efectos de la contaminación de los océanos con microplásticos y macroplásticos

El alumnado debe comprender que los plásticos son persistentes en el medio ambiente natural debido a su incapacidad de biodegradación. Se abordan ejemplos de los efectos de la contaminación por plásticos sobre la vida marina.

Naturaleza de la ciencia: La comunidad científica puede influir en las acciones de la ciudadanía cuando proporciona información clara sobre sus hallazgos científicos. La cobertura generalizada de los medios de comunicación sobre los efectos de la contaminación por plásticos en la vida marina ha cambiado la percepción del público a nivel global, lo que ha impulsado la adopción de medidas para abordar este problema.

D4.2.11 Recuperación de procesos naturales en los ecosistemas mediante resilvestración

Entre los métodos se deben incluir la reintroducción de depredadores en la cúspide de la cadena trófica y otras especies clave, el restablecimiento de la conectividad de hábitats en grandes áreas, y la minimización del impacto humano mediante la gestión ecológica. Se aborda el ejemplo de la Reserva de Hinewai en Nueva Zelanda.

Temas adicionales del Nivel Superior

D4.2.12 La sucesión ecológica y sus causas

La sucesión se puede desencadenar tanto por cambios en el medio ambiente abiótico como en los factores bióticos.

D4.2.13 Cambios producidos durante la sucesión primaria

Se usa cualquier ejemplo terrestre adecuado para ilustrar estos principios generales: aumento del tamaño de las plantas, cuantía de la producción primaria, diversidad de especies, complejidad de las redes tróficas y cuantía de ciclos de nutrientes.

D4.2.14 La sucesión cíclica en los ecosistemas

El alumnado debe saber que en algunos ecosistemas hay un ciclo de comunidades, en lugar de una única comunidad climática invariable. Además, debe mencionar un ejemplo.

D4.2.15 Comunidades climáticas y sucesión detenida

Si bien en unas condiciones ambientales específicas la sucesión ecológica tiende a conducir a un tipo concreto de comunidad climática, las influencias humanas pueden impedir su desarrollo. Se usan como ejemplos el pastoreo de ganado agrícola y el drenaje de humedales.

Preguntas transversales

- ¿Cuál es la distinción entre procesos artificiales y procesos naturales?
- ¿A lo largo de qué escalas de tiempo cambian las cosas en distintos sistemas biológicos?

### **D4.3 Cambio climático**

Continuidad y cambio: ecosistemas

Nivel Medio y Nivel Superior: 3 horas

Temas adicionales del Nivel Superior: 1 hora

Preguntas de orientación

- ¿Cuáles son los factores que impulsan el cambio climático?
- ¿Cuáles son los impactos del cambio climático en los ecosistemas?

NM y NS

#### **D4.3.1 Causas antropogénicas del cambio climático**

Se debe limitar a los aumentos de origen antropogénico de las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y metano.

Naturaleza de la ciencia: El alumnado debe ser capaz de distinguir entre una correlación positiva y negativa, y entre correlación y causalidad. Por ejemplo, los datos de los núcleos de hielo de la Antártida presentan una correlación positiva entre las temperaturas globales y las concentraciones de dióxido de carbono atmosférico a lo largo de cientos de miles de años. Esta correlación no demuestra que el dióxido de carbono en la atmósfera aumente las temperaturas globales, aunque otras pruebas sí confirman esta relación causal.

#### **D4.3.2 Ciclos de retroalimentación positiva en el calentamiento global**

Se abordan la liberación de dióxido de carbono desde las profundidades oceánicas, el aumento de la absorción de radiación solar debido a la pérdida de la nieve y el hielo que reflejarían dicha radiación, a la aceleración de las tasas de descomposición de la turba y de materia orgánica previamente sin descomponer presentes en el permafrost, a la liberación de metano desde el permafrost en fusión y al aumento de las sequías e incendios forestales.

**D4.3.3 Cambio desde una acumulación neta de carbono hasta una pérdida neta en los bosques boreales como ejemplo de punto de inflexión**

Se abordan las temperaturas más cálidas y la disminución de las precipitaciones de nieve en invierno que llevan a una mayor incidencia de sequías y disminuciones de la producción primaria en la taiga, con un oscurecimiento de los bosques y un aumento de la frecuencia e intensidad de los incendios forestales, lo que produce una combustión de carbono heredado.

#### **D4.3.4 Fusión del hielo sobre tierra firme y del hielo marino como ejemplos del cambio de hábitat polar**

Se aborda la pérdida potencial de las zonas de reproducción del pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*) debido al desprendimiento temprano del hielo sobre tierra firme en la Antártida y a la pérdida del hábitat de hielo marino para las morsas en el Ártico.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

#### **D4.3.5 Cambios en las corrientes oceánicas que alteran la época y amplitud del afloramiento de nutrientes**

Unas aguas superficiales más calientes pueden impedir el afloramiento de nutrientes hacia la superficie, con lo que disminuye la producción primaria de los océanos y el flujo de energía a través de las cadenas tróficas marinas.

#### **D4.3.6 Desplazamientos del área de distribución hacia el polo y ladera arriba de las especies templadas**

Como ejemplos basados en pruebas, se incluyen los desplazamientos de la zona de distribución ladera arriba para especies de aves de montaña de las zonas tropicales en Nueva Guinea, y la contracción del área de distribución y la expansión hacia el norte de especies de árboles en Norteamérica.

#### **D4.3.7 Amenazas para los arrecifes de coral como ejemplo del colapso potencial de los ecosistemas**

El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono es la causa de la acidificación de los océanos y de la supresión de la calcificación en los corales. El aumento de la temperatura del agua es la causa de la decoloración de los corales. La pérdida de corales causa el colapso de los ecosistemas de los arrecifes.

**D4.3.8 Reforestación, regeneración de bosques y restauración de humedales formadores de turba como enfoques para el secuestro de carbono**

Naturaleza de la ciencia: Hay un debate científico activo sobre si las plantaciones de especies arbóreas no nativas o la resilvestración con especies nativas ofrecen el mejor enfoque para el secuestro de carbono. La formación de turba se produce de forma natural en suelos anegados de zonas templadas y boreales, y también muy rápidamente en algunos ecosistemas tropicales.

Temas adicionales del Nivel Superior

#### **D4.3.9 La fenología como investigación del momento cronológico en que tienen lugar los fenómenos biológicos**

El alumnado debe ser consciente de que el fotoperíodo y los patrones de temperatura son ejemplos de variables que influyen en el momento cronológico en el que se producen fenómenos biológicos tales como la floración, la brotación y la formación de yemas en árboles caducifolios, o la migración y la nidificación de las aves.

#### **D4.3.10 Alteración de la sincronía de las actividades fenológicas por el cambio climático**

El alumnado debe saber que en un ecosistema, la temperatura puede actuar como señal de inicio para una población y que el fotoperíodo puede serlo para otra. Se abordan como ejemplos el crecimiento primaveral de la

pamplina ártica de orejas de ratón (*Cerastium arcticum*) y la llegada de los renos migratorios (*Rangifer tarandus*). Se aborda también un ejemplo local adecuado o la reproducción del carbonero común (*Parus major*) y el pico de biomasa de orugas en los bosques del norte de Europa. Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

D4.3.11 Aumento en el número de ciclos vitales de insectos en un año debido al cambio climático

Se usa como ejemplo el escarabajo de la corteza de la picea (*Ips typographus*) o (*Dendroctonus micans*).

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

D4.3.12 La evolución como consecuencia del cambio climático

Se abordan los cambios en la idoneidad de las variantes de color del cárabo común (*Strix aluco*) como consecuencia de los cambios en la capa de nieve.

Nota: Cuando el alumnado haga referencia a organismos en los exámenes, es aceptable utilizar tanto el nombre común como el nombre científico.

Preguntas transversales

• •

¿Cómo influye el cambio climático en cada nivel de organización biológica? ¿Qué procesos determinan la distribución de organismos en la Tierra?

## ANEXO II: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS

El modelo de evaluación utiliza cuatro criterios para evaluar el informe final de la investigación individual con las siguientes puntuaciones y porcentajes:

Diseño de la investigación	Análisis de datos	Conclusión	Evaluación	Total
6(25%)	6 (25%)	6 (25%)	4 (17%)	24 (100%)

Estos criterios se aplican así mismo a todos los trabajos prácticos que se realicen a lo largo del curso, adaptados, en cada caso, a la naturaleza y características de los mismos. Los niveles de desempeño se describen mediante el uso de varios indicadores por nivel.

### Diseño de la investigación

Este criterio evalúa la medida en que el alumno o alumna comunica eficazmente la metodología (propósito y práctica) que utilizó para abordar la pregunta de investigación.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se indica sin contexto.</li> <li>Se indican consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes a la pregunta de investigación.</li> <li>La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos carece de información lo suficientemente detallada como para permitir reproducir la investigación.</li> </ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se resume en el marco de un contexto amplio.</li> <li>Se describen consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes y suficientes para responder la pregunta de investigación.</li> <li>La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos permite reproducir la investigación con pocas ambigüedades u omisiones.</li> </ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pregunta de investigación se describe en el marco de un contexto específico y apropiado.</li> <li>Se explican consideraciones metodológicas relacionadas con la obtención de datos pertinentes y suficientes para responder la pregunta de investigación.</li> <li>La descripción de la metodología empleada para obtener o seleccionar los datos permite reproducir la investigación.</li> </ul>



### Análisis de datos

Este criterio evalúa la medida en que el informe aporta pruebas de que el alumno o alumna ha registrado, procesado y presentado los datos de maneras pertinentes a la pregunta de investigación.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se comunican el registro y procesamiento de los datos, pero no se hace de forma clara ni precisa.</li><li>• El registro y procesamiento de los datos muestran escasos indicios de que se hayan considerado las incertidumbres.</li><li>• Se lleva a cabo cierto procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación, pero con omisiones, imprecisiones o incoherencias graves.</li></ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• La comunicación del registro y procesamiento de los datos es clara o precisa.</li><li>• El registro y procesamiento de los datos muestran indicios de que se han considerado las incertidumbres, pero con algunas omisiones o imprecisiones significativas.</li><li>• Se lleva a cabo un procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación, pero con algunas omisiones, imprecisiones o incoherencias significativas.</li></ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"><li>• La comunicación del registro y procesamiento de los datos es clara y precisa.</li><li>• El registro y procesamiento de los datos muestran indicios de que se han considerado las incertidumbres de forma apropiada.</li><li>• Se lleva a cabo un procesamiento de datos pertinentes para abordar la pregunta de investigación de forma apropiada y precisa.</li></ul>

### Conclusión

Este criterio evalúa la medida en que el alumno o alumna responde satisfactoriamente su pregunta de investigación en cuanto a su análisis y el contexto científico aceptado.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se indica una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación, pero no cuenta con el respaldo del análisis que se presenta.</li><li>• La conclusión realiza una comparación superficial con el contexto científico aceptado.</li></ul>
3-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se describe una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación, pero no es del todo coherente con el análisis que se presenta.</li><li>• Se describe una conclusión que realiza cierta comparación pertinente con el contexto científico aceptado.</li></ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se justifica una conclusión que es pertinente a la pregunta de investigación y totalmente coherente con el análisis que se presenta.</li><li>• Se justifica una conclusión mediante una comparación pertinente con el contexto científico aceptado.</li></ul>

### Evaluación

Este criterio evalúa la medida en que el informe aporta pruebas de que el alumno o alumna ha evaluado la metodología de investigación y ha sugerido mejoras.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1-2	<ul style="list-style-type: none"><li>• El informe indica limitaciones o puntos débiles genéricos de la metodología.</li><li>• Se indican mejoras realistas para la investigación.</li></ul>

3-4	<ul style="list-style-type: none"><li>• El informe describe limitaciones o puntos débiles específicos de la metodología.</li><li>• Se describen mejoras realistas para la investigación que son pertinentes a las limitaciones o puntos débiles que se identificaron.</li></ul>
5-6	<ul style="list-style-type: none"><li>• El informe explica el impacto relativo de las limitaciones o puntos débiles específicos de la metodología.</li><li>• Se explican mejoras realistas para la investigación que son pertinentes a las limitaciones o puntos débiles que se identificaron.</li></ul>