

Biología · 2.º Bachillerato · Aragón

Cuadernillo de trabajo del profesorado: currículo oficial, secuenciación trimestral, situaciones de aprendizaje, rúbricas competenciales, DUA y comparativa autonómica frente al BOE.

Normativa Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio

Estado normativo Decreto propio completo

Generado 19/05/2026 17:38

6 Competencias	12 Criterios	37 Saberes	3 SDAs
--------------------------	------------------------	----------------------	------------------

Curso EBAU: los criterios LOMLOE se aplican en paralelo a la preparación de la prueba de acceso a la universidad. La rúbrica del departamento debe reflejar tanto el currículo oficial como las exigencias específicas del modelo EBAU de la CCAA.

Índice

1. Resumen normativo
 2. Comparativa Aragón vs BOE
 3. Competencias específicas (explicadas)
 4. Criterios de evaluación (con evidencia)
 5. Saberes básicos (con actividad de aula)
 6. Rúbricas IA por competencia (niveles 1-4)
- Secuenciación trimestral
 - Situaciones de aprendizaje sugeridas
 - Sugerencias DUA por CE
 - Preguntas frecuentes específicas
 - Cómo programar paso a paso

1. Resumen normativo

Materia	Biología
Curso	2.º Bachillerato
Comunidad Autónoma	Aragón
Decreto autonómico	Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio
Particularidad	Aragón incorpora referencias específicas al patrimonio aragonés en Geografía e Historia y Lengua.
Referencia normativa	Orden ECD/1173/2022, de 3 de agosto, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Aragón.

2. Comparativa Aragón vs BOE

Estado normativo: Decreto propio completo

Aragón mantiene una continuidad casi total con el RD 243/2022, adoptando íntegramente las competencias específicas y criterios de evaluación estatales, con ajustes mínimos en la nomenclatura y ligeras precisiones terminológicas en la redacción de los objetivos.

Mantiene del BOE

Sí, se mantiene la estructura de 6 competencias específicas y la redacción de los criterios de evaluación del bloque estatal sin variaciones de contenido significativas.

Elementos modificados

Elemento	Cómo lo modifica	Implicación en el aula
Codificación de Competencias Específicas	Se añade el prefijo 'B.' a la numeración de las competencias (ej. CE.B.1 en lugar de CE.1).	Afecta exclusivamente a la nomenclatura técnica en la redacción de las unidades didácticas y el cuaderno de evaluación.
Competencia Específica 5	Sustitución del término 'adoptar estilos' por 'adoptar hábitos' de vida saludables.	Refuerza el enfoque en conductas recurrentes y automatizadas del alumnado frente a la sostenibilidad y la salud molecular.

Implicación para tu programación: La programación puede seguir fielmente el esquema estatal del RD 243/2022, asegurando la correspondencia directa entre los criterios de evaluación y los saberes básicos de Biología de 2.º de Bachillerato.

3. Competencias específicas

Biología

CE.B.1 · Interpretar y transmitir información y datos a partir de trabajos científicos y argumentar sobre estos, con precisión y ...

TEXTO OFICIAL

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

RESUMEN CLARO

Saber entender información científica compleja y explicarla a otros de forma razonada, usando gráficas, textos o presentaciones digitales con rigor.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado analiza artículos, gráficas o experimentos de biología para extraer conclusiones propias y exponerlas con claridad técnica ante sus compañeros.

NO ES

No es memorizar el libro de texto ni copiar definiciones. No es solo leer; es transformar datos técnicos en explicaciones coherentes y justificadas.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado analiza una gráfica sobre la cinética enzimática y redacta un breve informe explicando los resultados y conclusiones del experimento.

comunicar

CE.B.2 · Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente...

TEXTO OFICIAL

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.

RESUMEN CLARO

Saber buscar, filtrar y verificar información científica en fuentes seguras para responder dudas o elaborar trabajos propios con rigor.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado investiga en bases de datos científicas, descarta noticias falsas y organiza los datos obtenidos para producir informes o presentaciones originales sobre temas biológicos.

NO ES

No es copiar y pegar de Wikipedia. No es hacer un resumen del libro de texto. No es aceptar cualquier fuente de internet sin contrastarla.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado busca tres artículos científicos sobre la tecnología CRISPR, verifica su autoría y redacta un breve post divulgativo para el centro.

evaluar

CE.B.3 · Analizar trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias biológicas, comprobando con sentido crítico...

TEXTO OFICIAL

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.

RESUMEN CLARO

Enseñar al alumnado a distinguir entre ciencia rigurosa y desinformación, examinando si los estudios biológicos son creíbles y están bien fundamentados.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado examina artículos de prensa o publicaciones científicas, verifica sus fuentes y juzga si los experimentos realizados justifican realmente las conclusiones que se presentan.

NO ES

No es memorizar las fases del método científico ni resumir textos. No es aceptar cualquier noticia como verdadera solo porque incluya gráficos o lenguaje técnico.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

Analizar una noticia sobre una dieta milagrosa identificando si existe un grupo control o si la muestra es estadísticamente significativa.

analizar

CE.B.4 · Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y...

TEXTO OFICIAL

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.

RESUMEN CLARO

El alumnado aplica el método científico para solucionar retos biológicos, revisando sus propios pasos y razonando si los resultados obtenidos tienen sentido biológico real.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado identifica incógnitas en procesos biológicos, diseña rutas de resolución, corrige sus errores sobre la marcha y justifica sus conclusiones basándose en la teoría científica.

NO ES

No es memorizar rutas metabólicas ni aplicar fórmulas mecánicamente sin contexto. No es dar una cifra final sin explicar qué significa para el ser vivo o el ecosistema.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

Resolver un árbol genealógico de una enfermedad rara, analizando si los datos cuadran con la herencia propuesta y corrigiendo la hipótesis si detectan incongruencias.

resolver

CE.B.5 · Analizar críticamente determinadas acciones relacionadas con la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos ...

TEXTO OFICIAL

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 hábitos sostenibles y saludables.

RESUMEN CLARO

El alumnado utiliza sus conocimientos sobre moléculas y células para justificar decisiones personales y sociales que mejoren la salud y el medio ambiente.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado investiga problemas actuales como la resistencia a antibióticos o el cambio climático, usando bases biológicas para defender hábitos de vida responsables y saludables.

NO ES

No es solo memorizar el ciclo de Krebs o la estructura del ADN. No es estudiar teoría aislada de la realidad social ni repetir consejos de salud sin base científica.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado analiza el impacto molecular de los ultraprocesados en el metabolismo y redacta un artículo argumentando a favor de una dieta equilibrada.

analizar

CE.B.6 · Analizar la función de las principales biomoléculas, bioelementos y sus estructuras e interacciones bioquímicas, argumen...

TEXTO OFICIAL

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.

RESUMEN CLARO

Comprender y explicar cómo la estructura química de las moléculas determina el funcionamiento y las características visibles de los seres vivos.

QUÉ HACE EL ALUMNADO

El alumnado relaciona la forma y composición de proteínas, glúcidos o lípidos con sus funciones biológicas, justificando por qué son esenciales para la vida.

NO ES

No es memorizar fórmulas químicas aisladas ni dibujar moléculas sin contexto. No es un listado de bioelementos, sino entender su utilidad biológica real.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

El alumnado justifica por qué la estructura del colágeno es ideal para dar resistencia a la piel basándose en sus propiedades bioquímicas.

analizar

4. Criterios de evaluación

Biología

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
1.1	CE.B.1	<p>Analizar críticamente conceptos y procesos biológicos, seleccionando e interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas u otros).</p> <p>Interpretar y explicar de forma crítica datos biológicos presentados en diversos formatos visuales para comprender procesos celulares, genéticos o metabólicos complejos.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza comentarios escritos o resuelve ejercicios prácticos donde interpreta gráficas de cinética enzimática, esquemas metabólicos o árboles genealógicos.</p> <p><i>Contexto:</i> Resolución de actividades basadas en casos reales o datos experimentales, como el análisis de una curva de crecimiento bacteriano o una ruta metabólica.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir la descripción literal de los ejes de una gráfica con el análisis biológico del proceso que dicha gráfica representa.</p>	<p>Examen escrito</p> <p>Verbo: Analizar</p>
1.2	CE.B.1	<p>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.</p> <p>Transmitir información biológica con rigor científico y terminología adecuada, utilizando diversos formatos y respondiendo de forma fundamentada a preguntas sobre procesos o experimentos.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza presentaciones, informes técnicos o productos digitales que integran modelos y gráficos, defendiendo oralmente sus conclusiones y aclarando dudas con precisión científica.</p> <p><i>Contexto:</i> Presentación de un póster científico sobre el metabolismo celular o un informe digital sobre las leyes de la herencia y su aplicación.</p> <p><i>Evitar:</i> Aceptar explicaciones que, siendo conceptualmente correctas, carecen del rigor terminológico propio de la materia (ej. usar 'trozos' en lugar de 'fragmentos de restricción').</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Comunicar</p>
1.3	CE.B.1	<p>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.</p> <p>Defender posturas científicas razonadas sobre temas biológicos, analizando pros y contras de diferentes perspectivas con una actitud crítica, dialogante y respetuosa hacia otras opiniones.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza un ensayo crítico o participa en un debate reglado sobre dilemas biotecnológicos, aportando argumentos fundamentados y rebatiendo posturas contrarias con respeto.</p> <p><i>Contexto:</i> Debates dirigidos o comentarios de texto sobre aplicaciones biotecnológicas, bioética o teorías evolutivas donde existan controversias científicas o sociales actuales.</p> <p><i>Evitar:</i> Calificar únicamente la veracidad de los conceptos biológicos ignorando la capacidad de razonamiento crítico o el respeto por las opiniones divergentes.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Argumentar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
2.1	CE.B.2	<p>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.</p> <p>Investigar y resolver cuestiones biológicas mediante la búsqueda, análisis crítico y organización de información de fuentes fiables, citando correctamente las referencias utilizadas.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de investigación o producto digital sobre un tema biológico, incluyendo un listado de fuentes contrastadas y citas bibliográficas normativas.</p> <p><i>Contexto:</i> Búsqueda guiada en bases de datos científicas para elaborar un ensayo o presentación sobre avances en biotecnología o inmunología.</p> <p><i>Evitar:</i> Calificar la calidad estética del trabajo o el contenido teórico ignorando la validez de las fuentes bibliográficas o la ausencia de citas.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Investigar</p>
2.2	CE.B.2	<p>Contrastar y justificar la veracidad de información relacionada con la materia, utilizando fuentes fiables, aportando datos y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.</p> <p>Evaluar la fiabilidad de informaciones biológicas mediante el contraste de fuentes científicas para identificar y refutar bulos, pseudociencias o teorías sin base empírica.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe escrito o digital donde analiza críticamente una noticia o publicación, contrastándola con bases de datos científicas y justificando técnicamente su veracidad.</p> <p><i>Contexto:</i> Análisis grupal de artículos sobre terapias alternativas o noticias virales de salud, utilizando buscadores como PubMed o Google Scholar para verificar los datos.</p> <p><i>Evitar:</i> Limitarse a resumir la noticia sin aportar evidencias científicas contrastadas que refuten específicamente las afirmaciones falsas o pseudocientíficas detectadas.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Evaluar</p>
3.1	CE.B.3	<p>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.</p> <p>Analizar críticamente artículos o investigaciones biológicas, juzgando si las conclusiones son coherentes y válidas basándose en las evidencias y resultados presentados.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de análisis crítico o completa un cuestionario donde identifica sesgos y valida conclusiones basándose en datos científicos.</p> <p><i>Contexto:</i> Análisis grupal o individual de noticias científicas o abstracts de artículos sobre genética o microbiología para verificar el rigor de sus afirmaciones.</p> <p><i>Evitar:</i> Limitarse a resumir el texto de divulgación sin cuestionar la metodología o la relación lógica entre los resultados obtenidos y las conclusiones finales.</p>	<p>Rubrica produccion</p> <p>Verbo: Evaluar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
3.2	CE.B.3	<p>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 los recursos económicos.</p> <p>Explicar la importancia social de la biología y el papel de las mujeres científicas, analizando cómo el contexto económico y político condiciona la investigación colectiva.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza un ensayo argumentativo o comentario de texto sobre un hito biológico actual, identificando aportaciones femeninas y la influencia del contexto socioeconómico.</p> <p><i>Contexto:</i> Análisis de casos reales como el desarrollo de vacunas o la edición genética, debatiendo sobre la financiación, ética y el carácter interdisciplinar de la ciencia.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar únicamente la biografía de una científica de forma aislada, omitiendo el análisis del contexto político-social y la naturaleza colectiva de la investigación.</p>	<p>Rubrica producción</p> <p>Verbo: Argumentar</p>
4.1	CE.B.4	<p>Explicar fenómenos biológicos, a través del planteamiento y resolución de problemas, buscando y utilizando las estrategias y recursos adecuados.</p> <p>Resolver problemas biológicos complejos mediante la selección de estrategias adecuadas, justificando razonadamente los procesos y resultados obtenidos a partir de principios científicos.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega la resolución de problemas prácticos y casos clínicos donde detalla los pasos seguidos y justifica los resultados basándose en principios biológicos.</p> <p><i>Contexto:</i> Sesiones de resolución de problemas de genética mendeliana, interpretación de rutas metabólicas o análisis de supuestos sobre biotecnología e inmunología.</p> <p><i>Evitar:</i> Calificar únicamente el resultado numérico final en problemas de genética o bioquímica sin evaluar la explicación del mecanismo biológico subyacente.</p>	<p>Examen escrito</p> <p>Verbo: Explicar</p>
4.2	CE.B.4	<p>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.</p> <p>Evaluar la validez de soluciones a problemas biológicos, ajustando métodos o conclusiones basándose en la coherencia científica y la aparición de nueva información.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de resolución de problemas o memoria de prácticas donde justifica la validez de sus resultados y propone correcciones metodológicas.</p> <p><i>Contexto:</i> Resolución de supuestos prácticos sobre genética o rutas metabólicas donde se deben contrastar resultados hipotéticos con datos experimentales contradictorios.</p> <p><i>Evitar:</i> Calificar únicamente el acierto en el resultado final del problema, ignorando la capacidad del alumno para detectar errores lógicos o reformular hipótesis.</p>	<p>Rubrica producción</p> <p>Verbo: Analizar</p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
5.1	CE.B.5	<p>Argumentar sobre la importancia de adoptar estilos de vida saludables y compatibles con el desarrollo sostenible, basándose en los principios de la biología molecular y relacionándolos con los procesos macroscópicos. 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.</p> <p>Justificar la adopción de hábitos saludables y sostenibles mediante la explicación de los procesos moleculares subyacentes y su impacto en el organismo y el medio ambiente.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza un informe o ensayo donde vincula hábitos cotidianos con fundamentos bioquímicos, como el metabolismo celular o la expresión génica, justificando su impacto global.</p> <p><i>Contexto:</i> Análisis de casos prácticos sobre nutrición, sedentarismo o contaminantes ambientales, relacionando la conducta individual con las rutas metabólicas y la salud celular.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar la concienciación ambiental o hábitos de salud de forma genérica sin exigir la justificación técnica basada en rutas bioquímicas o biología molecular.</p>	<p>Rubrica producción</p> <p>Verbo: Argumentar</p>
6.1	CE.B.6	<p>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.</p> <p>Relacionar la estructura química de las biomoléculas con sus funciones biológicas y procesos metabólicos esenciales para comprender el funcionamiento celular y orgánico.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza un examen escrito donde identifica biomoléculas, describe sus enlaces y justifica su papel en rutas metabólicas específicas mediante esquemas y razonamientos teóricos.</p> <p><i>Contexto:</i> Análisis de diagramas moleculares y rutas metabólicas en el aula para resolver cuestiones teóricas y prácticas vinculadas a la fisiología celular.</p> <p><i>Evitar:</i> Limitarse a describir la composición química de la molécula sin conectarla con la función biológica o el proceso metabólico que justifica su existencia.</p>	<p>Examen escrito</p> <p>Verbo: Explicar</p>
6.2	CE.B.6	<p>Aplicar metodologías analíticas en el laboratorio utilizando los materiales adecuados con precisión.</p> <p>Realizar técnicas experimentales de laboratorio para identificar y analizar biomoléculas, utilizando el material específico con rigor y siguiendo los protocolos de seguridad establecidos.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de prácticas detallado que incluye el procedimiento seguido, los resultados obtenidos en la identificación de biomoléculas y las conclusiones técnicas.</p> <p><i>Contexto:</i> Sesiones de laboratorio dedicadas a la caracterización bioquímica de glúcidos, lípidos y proteínas mediante ensayos colorimétricos y técnicas de separación o solubilidad.</p> <p><i>Evitar:</i> Calificar este criterio mediante preguntas teóricas en un examen escrito sobre materiales de laboratorio en lugar de evaluar el desempeño real en el laboratorio.</p>	<p>Rubrica producción</p> <p>Verbo: Aplicar</p>

5. Saberes básicos

Biología

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Las biomoléculas orgánicas e inorgánicas: características generales y diferencias.	
2	El agua y las sales minerales: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.	
3	Características químicas, isomerías, enlaces y funciones de los monosacáridos (pentosas, hexosas en sus formas lineales y cíclicas), disacáridos y polisacáridos con mayor relevancia biológica.	
4	Los monosacáridos (pentosas y hexosas): características químicas, formas lineales y cíclicas, isomerías, enlaces y funciones.	
5	Los disacáridos y polisacáridos: ejemplos con más relevancia biológica.	
6	Los lípidos saponificables y no saponificables: características químicas, tipos, diferencias y funciones biológicas.	
7	Las proteínas: características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.	
8	Las vitaminas y sales: función biológica como cofactores enzimáticos e importancia de su incorporación en la dieta.	
9	Los ácidos nucleicos: tipos, características químicas, estructura y función biológica.	
10	La relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud. Estilos de vida saludables.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Mecanismo de replicación del ADN: modelo procariota.	
2	Etapas de la expresión génica: modelo procariota. El código genético: características y resolución de problemas.	

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
3	Las mutaciones: su relación con la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad.	
4	Regulación de la expresión génica: su importancia en la diferenciación celular.	
5	Los genomas procariota y eucariota: características generales y diferencias.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	La teoría celular: implicaciones biológicas.	
2	La microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.	
3	La membrana plasmática: ultraestructura y propiedades.	
4	El proceso osmótico: repercusión sobre la célula animal, vegetal y procariota.	
5	El transporte a través de la membrana plasmática: mecanismos (difusión simple y facilitada, transporte activo, endocitosis y exocitosis) y tipos de moléculas transportadas con cada uno de ellos. Los orgánulos celulares eucariotas y procariotas: funciones básicas.	
6	El ciclo celular: fases y mecanismos de regulación.	
7	La mitosis y la meiosis: fases y función biológica.	
8	El cáncer: relación con las mutaciones y la alteración del ciclo celular. Correlación entre el cáncer y determinados hábitos perjudiciales. La importancia de los estilos de vida saludables.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Concepto de metabolismo.	
2	Conceptos de anabolismo y catabolismo: diferencias.	
3	Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica (glucólisis y fermentación) y aeróbica (β -oxidación de los ácidos grasos, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa).	

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
4	Metabolismos aeróbico y anaeróbico: cálculo comparativo de sus rendimientos energéticos.	
5	Principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones: PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-CAS9, etc.	
2	Importancia de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc. El papel destacado de los microorganismos. Repercusiones de la biotecnología.	

Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Concepto de inmunidad.	
2	Las barreras externas: su importancia al dificultar la entrada de patógenos.	
3	Inmunidad innata y específica: diferencias.	
4	Inmunidad humoral y celular: mecanismos de acción.	
5	Inmunidad artificial y natural, pasiva y activa: mecanismos de funcionamiento.	
6	Enfermedades infecciosas: fases.	
7	Principales patologías del sistema inmunitario: causas y relevancia clínica.	

6. Rúbricas IA por competencia específica

Cada rúbrica está calibrada para esta materia y curso con descriptores observables y un ejemplo de evidencia en cada nivel. Edita los porcentajes según tu programación didáctica.

CE.B.1 · 20 %

Exposicion oral

Interpretar y transmitir información y datos a partir de trabajos científicos y argumentar sobre estos, con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos, procesos, métodos, exper...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Identifica de forma aislada datos o conceptos básicos en trabajos científicos, pero presenta dificultades graves para interpretarlos o transmitirlos con rigor. Sus argumentos carecen de base científica o no guardan relación directa con la información analizada.</p> <p><i>Ejemplo: Lectura de un texto sobre la estructura celular sin capacidad para explicar la función de los orgánulos o resumir la idea principal del autor.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Interpreta y transmite información biológica de manera descriptiva y con ayuda, utilizando formatos sencillos. Selecciona información relevante, aunque su análisis crítico es superficial y sus argumentos no consideran adecuadamente los puntos fuertes y débiles de los resultados.</p> <p><i>Ejemplo: Elaboración de un esquema sobre el ciclo de Krebs que describe los pasos pero no logra explicar la importancia energética global ni argumentar sobre su eficiencia.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Analiza críticamente conceptos y procesos biológicos, interpretando datos con precisión en diferentes formatos. Comunica informaciones y opiniones razonadas de forma clara y argumenta con solvencia sobre los puntos fuertes y débiles de experimentos o resultados científicos.</p> <p><i>Ejemplo: Redacción de un informe de laboratorio sobre la actividad enzimática de la catalasa, interpretando correctamente las gráficas de velocidad y argumentando las causas de la desnaturalización.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Sintetiza e integra información compleja de múltiples fuentes científicas, transmitiéndola con rigor técnico y adaptando el formato al receptor. Evalúa de forma exhaustiva métodos y resultados, proponiendo mejoras o nuevas líneas de análisis basadas en una argumentación científica profunda.</p> <p><i>Ejemplo: Defensa de un proyecto de investigación sobre biotecnología (ej. CRISPR) utilizando un póster científico, integrando datos de diversas publicaciones y debatiendo con precisión sobre sus implicaciones éticas y técnicas.</i></p>

CE.B.2 · 15 %**Portfolio**

Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Localiza información de forma guiada sin distinguir fuentes fiables de las que no lo son, presentando contenidos desorganizados, con errores conceptuales y sin citar las fuentes utilizadas.</p> <p><i>Ejemplo: Recopilación de información sobre la estructura de la célula obtenida de blogs no científicos, sin orden lógico y sin referencias bibliográficas.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Identifica algunas fuentes fiables con ayuda, seleccionando información básica y organizándola de forma sencilla, aunque muestra dificultades para contrastar la veracidad de los datos o citar siguiendo un formato estándar.</p> <p><i>Ejemplo: Resumen de un artículo de divulgación sobre biotecnología donde se citan las fuentes de forma incompleta y el contraste de datos es superficial.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Localiza y utiliza fuentes fiables de forma autónoma, organizando la información y contrastando su veracidad mediante datos científicos para resolver cuestiones biológicas y crear contenidos citando adecuadamente.</p> <p><i>Ejemplo: Informe sobre el metabolismo celular que integra información de libros de texto y revistas científicas, contrastando cifras de rendimiento energético y citando en formato APA.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Evalúa críticamente y contrasta con rigor múltiples fuentes científicas complejas, integrando la información para resolver problemas biológicos autónomos y crear contenidos originales con una estructura profesional y citación impecable.</p> <p><i>Ejemplo: Ensayo crítico sobre las aplicaciones de la técnica CRISPR-Cas9, utilizando bases de datos como PubMed, analizando la metodología de los estudios y justificando la fiabilidad de cada fuente.</i></p>

CE.B.3 · 15 %**Rubrica generica**

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 eval...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica de forma aislada algunos elementos de un trabajo de investigación o divulgación biológica, sin llegar a evaluar su fiabilidad ni la validez del método científico empleado de manera autónoma. <i>Ejemplo: El alumno señala el título y el autor de un artículo sobre vacunas, pero no distingue si los resultados se basan en un experimento controlado o en una opinión.</i>
2	En proceso	50-69%	Describe los pasos del método científico presentes en un texto biológico y reconoce la importancia de la ciencia, aunque muestra dificultades para cuestionar la veracidad de las conclusiones o detectar sesgos metodológicos sin ayuda. <i>Ejemplo: El alumno resume un texto sobre el cambio climático identificando la hipótesis y las variables, pero acepta las conclusiones sin verificar la procedencia de los datos.</i>
3	Adquirido	70-89%	Analiza con sentido crítico trabajos de investigación o divulgación, comprobando la correcta aplicación del método científico y evaluando la fiabilidad de las conclusiones basándose en la coherencia de los resultados y el rigor del proceso. <i>Ejemplo: El alumno analiza un estudio sobre resistencia bacteriana, señalando si el tamaño de la muestra es suficiente y si las conclusiones se derivan lógicamente de los datos obtenidos.</i>
4	Avanzado	90-100%	Evalúa de forma exhaustiva y autónoma la fiabilidad de diversas fuentes biológicas, contrastando metodologías y argumentando con rigor científico y ético la trascendencia social de los avances y la labor de los investigadores. <i>Ejemplo: El alumno elabora un informe comparativo sobre dos investigaciones de edición genética (CRISPR), detectando posibles conflictos de interés y argumentando su impacto en la medicina actual.</i>

CE.B.4 · 20 %**Rubrica generica**

Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para explicar fenómenos rela...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Identifica de forma aislada elementos de un problema biológico, pero presenta dificultades graves para aplicar estrategias de resolución o establecer conexiones entre los datos y los fenómenos biológicos, requiriendo ayuda constante para avanzar.</p> <p><i>Ejemplo: Identifica los alelos en un problema de genética, pero es incapaz de plantear el cuadro de Punnett o interpretar las proporciones genotípicas resultantes.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Resuelve problemas biológicos sencillos siguiendo modelos preestablecidos. Aplica estrategias básicas de búsqueda de información, aunque el análisis crítico de las soluciones es limitado y no logra reformular el procedimiento de forma autónoma ante errores.</p> <p><i>Ejemplo: Resuelve un problema de herencia mendeliana simple siguiendo un ejemplo previo, pero no sabe explicar por qué los resultados observados en un caso real difieren de los esperados teóricamente.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Plantea y resuelve problemas biológicos complejos de forma autónoma, seleccionando estrategias adecuadas. Analiza críticamente la validez de las soluciones obtenidas basándose en el conocimiento científico y es capaz de ajustar el procedimiento si detecta incoherencias.</p> <p><i>Ejemplo: Resuelve un problema de genética de ligamiento, detecta que las frecuencias recombinantes no coinciden con la segregación independiente y propone una explicación basada en el sobrecruzamiento.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Resuelve problemas biológicos interdisciplinarios integrando diversas estrategias y saberes. Evalúa con rigor la eficiencia de los procedimientos utilizados, propone mejoras innovadoras y transfiere las soluciones para explicar fenómenos biológicos en contextos nuevos o complejos.</p> <p><i>Ejemplo: Diseña un protocolo experimental para determinar la constante de Michaelis-Menten de una enzima, analiza críticamente las desviaciones de la gráfica y propone una reformulación del método para minimizar errores de medición.</i></p>

CE.B.5 · 15 %**Exposicion oral**

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 há...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica de forma aislada algunas acciones relacionadas con la salud o la sostenibilidad, pero no establece vínculos con los fundamentos de la biología molecular ni desarrolla un análisis crítico o argumentativo. <i>Ejemplo: Enumera hábitos saludables como hacer ejercicio o comer fruta sin explicar qué procesos biológicos se ven afectados por estas acciones.</i>
2	En proceso	50-69%	Describe acciones de salud y sostenibilidad relacionándolas de manera superficial con conceptos biológicos básicos, aunque sus argumentos carecen de profundidad técnica o de una base sólida en biología molecular. <i>Ejemplo: Explica que una dieta equilibrada es necesaria para obtener energía, mencionando vagamente las biomoléculas pero sin detallar rutas metabólicas específicas.</i>
3	Adquirido	70-89%	Analiza críticamente acciones de salud y sostenibilidad fundamentando sus argumentos en procesos de biología molecular (metabolismo, expresión génica, señalización celular), justificando la adopción de estilos de vida saludables. <i>Ejemplo: Argumenta la importancia de reducir el consumo de grasas trans analizando su impacto en la fluidez de la membrana plasmática y el riesgo de enfermedades metabólicas a nivel molecular.</i>
4	Avanzado	90-100%	Evalúa y transfiere conocimientos complejos de biología molecular para proponer soluciones o defender posturas críticas sobre la sostenibilidad global y la salud, integrando múltiples factores y demostrando un alto rigor científico. <i>Ejemplo: Elabora un ensayo crítico sobre el impacto de los disruptores endocrinos presentes en plásticos, detallando su interacción con receptores celulares y proponiendo alternativas sostenibles basadas en la evidencia científica.</i>

CE.B.6 · 20 %**Rubrica generica**

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 característ...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica de forma aislada algunos bioelementos y biomoléculas, pero presenta dificultades para describir sus estructuras o funciones básicas sin ayuda directa. No logra establecer vínculos entre el nivel molecular y el macroscópico. <i>Ejemplo: Enumera los bioelementos primarios pero no reconoce la importancia del carbono en la formación de cadenas orgánicas.</i>
2	En proceso	50-69%	Describe las funciones y estructuras de las principales biomoléculas de forma descriptiva. Identifica interacciones bioquímicas básicas y realiza prácticas de laboratorio siguiendo protocolos guiados, aunque con imprecisiones en la argumentación de los resultados. <i>Ejemplo: Describe la estructura de los fosfolípidos y su presencia en la membrana, pero no explica cómo su carácter anfipático determina la permeabilidad celular.</i>
3	Adquirido	70-89%	Analiza y argumenta la importancia de las biomoléculas y sus interacciones, explicando razonadamente cómo las propiedades moleculares determinan las características macroscópicas de los seres vivos. Aplica metodologías analíticas en el laboratorio con precisión y corrección. <i>Ejemplo: Explica cómo la estructura de la doble hélice del ADN permite el almacenamiento y la transmisión de la información genética a nivel de organismo.</i>
4	Avanzado	90-100%	Integra y transfiere el conocimiento bioquímico para justificar fenómenos biológicos complejos o predecir efectos macroscópicos ante alteraciones moleculares. Demuestra alta autonomía y rigor científico en el uso de técnicas analíticas y en la argumentación crítica. <i>Ejemplo: Justifica cómo la desnaturalización de una enzima específica por cambios de pH afecta a una ruta metabólica completa y, en consecuencia, a la homeostasis del individuo.</i>

Secuenciación trimestral

Trimestre 1 · Bases moleculares y arquitectura celular 35 h

SABERES PRINCIPALES

- Tipos de biomoléculas. Características químicas de las biomoléculas y relación con su función: agua, sales minerales, glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Función enzimática de las proteínas. Las vitaminas y su función como cofactores enzimáticos.
- Las biomoléculas orgánicas e inorgánicas: características generales y diferencias.
- El agua y las sales minerales: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.
- Características químicas, isomerías, enlaces y funciones de los monosacáridos (pentosas, hexosas en sus formas lineales y cíclicas), disacáridos y polisacáridos con mayor relevancia biológica.
- Los lípidos saponificables y no saponificables: características químicas, tipos, diferencias y funciones biológicas.
- Las proteínas: características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.
- Las vitaminas y sales: función biológica como cofactores enzimáticos e importancia de su incorporación en la dieta.
- Los ácidos nucleicos: tipos, características químicas, estructura y función biológica.
- La teoría celular: implicaciones biológicas.
- La microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.
- La membrana plasmática: ultraestructura y propiedades.
- El proceso osmótico: repercusión sobre la célula animal, vegetal y procariota.
- El transporte a través de la membrana plasmática: mecanismos (difusión simple y facilitada, transporte activo, endocitosis y exocitosis).
- Los orgánulos celulares eucariotas y procariotas: funciones básicas.

CRITERIOS EVALUABLES

- 1.1: Analizar críticamente conceptos y procesos biológicos.
- 2.1: Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos localizando información.
- 6.1: Explicar las características y procesos vitales mediante el análisis de biomoléculas.
- 6.2: Aplicar metodologías analíticas en el laboratorio utilizando materiales adecuados.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.B.2
- CE.B.6

EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica inicial. Pruebas escritas de base estructurada sobre biomoléculas. Rúbrica de desempeño en laboratorio (ósmosis y reconocimiento de glúcidos/lípidos). Informe de investigación de la SdA.

Trimestre 2 · El flujo de información y energía: Genética y Metabolismo

40 h

SABERES PRINCIPALES

- Los ácidos nucleicos como base molecular de la herencia biológica: fidelidad de la replicación y mutación.
- Mecanismo de replicación del ADN: modelo procariota.
- Etapas de la expresión génica: modelo procariota (transcripción y traducción).
- El código genético: características y resolución de problemas.
- Regulación de la expresión génica: importancia en la diferenciación celular.
- Los genomas procariota y eucariota: características generales y diferencias.
- Concepto de metabolismo, anabolismo y catabolismo.
- Respiración celular anaeróbica (glucólisis y fermentación) y aeróbica (β -oxidación, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa).
- Metabolismos aeróbico y anaeróbico: cálculo comparativo de rendimientos energéticos.
- Principales rutas de anabolismo heterótrofo y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica.
- Aspectos no energéticos del metabolismo: interrelación entre rutas metabólicas.

CRITERIOS EVALUABLES

- 1.3: Argumentar sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia.
- 2.2: Contrastar y justificar la veracidad de información utilizando fuentes fiables.
- 4.1: Explicar fenómenos biológicos a través del planteamiento y resolución de problemas.
- 4.2: Analizar críticamente la solución a un problema utilizando saberes de Biología.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.B.1
- CE.B.4

EVALUACIÓN

Resolución de problemas de genética molecular y código genético. Pruebas de desarrollo sobre rutas metabólicas. Mapas conceptuales integradores de anabolismo y catabolismo.

Trimestre 3 · Continuidad, defensa y aplicaciones biotecnológicas

30 h

SABERES PRINCIPALES

- El ciclo celular: fases y mecanismos de regulación.
- La mitosis y la meiosis: fases y función biológica (recombinación y variabilidad).
- Las mutaciones: relación con la replicación, evolución y biodiversidad.
- El cáncer: relación con las mutaciones y la alteración del ciclo celular.
- Técnicas de ingeniería genética: PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-CAS9.
- Importancia de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente e industria.
- Concepto de inmunidad, barreras externas e inmunidad innata y específica.
- Inmunidad humoral y celular: mecanismos de acción.
- Inmunidad artificial y natural, pasiva y activa (vacunas y sueros).
- Enfermedades infecciosas: fases.
- Principales patologías del sistema inmunitario: causas y relevancia clínica.

CRITERIOS EVALUABLES

- 1.2: Comunicar informaciones u opiniones razonadas.
- 3.1: Evaluar la fiabilidad de las conclusiones de un trabajo de investigación.
- 3.2: Argumentar sobre la contribución de la ciencia a la sociedad.
- 5.1: Argumentar sobre la importancia de adoptar estilos de vida saludables.

COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.B.3
- CE.B.5

EVALUACIÓN

Defensa oral/debate sobre aplicaciones biotecnológicas. Pruebas objetivas sobre inmunología y ciclo celular. Análisis de artículos científicos (método C.R.E.A.T.E.).

Situaciones de aprendizaje sugeridas

SDA 1 · Bio-Influencers: El ADN de nuestra despensa

Desmontando mitos nutricionales y poniendo en valor el patrimonio bioquímico de Aragón

Reto central: ¿Cómo podemos utilizar el conocimiento sobre biomoléculas para combatir la desinformación nutricional en redes sociales y promover los productos locales aragoneses?

Contexto. En un entorno digital saturado de 'fake news' sobre nutrición y dietas milagro, el alumnado de 2.º de Bachillerato debe actuar como garante del rigor científico. Utilizando como base los productos de proximidad de Aragón (aceite del Bajo Aragón, trufa de Teruel, frutas de Calatayud), se analizará su composición bioquímica para explicar su importancia biológica y metabólica.

Recursos: Laboratorio de biología (reactivos de identificación) · Dispositivos móviles o tablets para grabación · Software de edición de vídeo gratuito · Acceso a bases de datos científicas · Muestras de productos locales aragoneses

Transversales: Competencia digital, comunicación lingüística, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, y conciencia y expresiones culturales (patrimonio gastronómico aragonés).

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Presentación de una recopilación de 'TikToks' y 'Reels' con afirmaciones pseudocientíficas sobre alimentos. Debate dirigido sobre la responsabilidad del científico en la sociedad. Elección por grupos de un producto aragonés y un mito asociado. <i>Evidencia:</i> Muro digital (Padlet) con los mitos detectados y el producto local seleccionado.
2	Adquisición guiada de saberes	3 sesiones	Sesiones teórico-prácticas sobre biomoléculas. Estudio de la estructura de glúcidos, lípidos y proteínas. Práctica de laboratorio: identificación de principios inmediatos en los alimentos seleccionados (Fehling, Lugol, Biuret, Sudán III). <i>Evidencia:</i> Informe de laboratorio con resultados cualitativos y esquemas moleculares.
3	Aplicación al reto	2 sesiones	Búsqueda de información en bases de datos científicas (PubMed, Scielo) sobre el impacto metabólico de los componentes del alimento elegido (ej. ácido oleico en el aceite de oliva). Redacción del guion técnico del video-podcast. <i>Evidencia:</i> Borrador del guion con bibliografía citada según normas APA.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Grabación y edición del video-podcast utilizando herramientas digitales (Canva, CapCut o Audacity). El vídeo debe incluir una explicación bioquímica visual (modelos moleculares) y el desmentido del mito inicial. <i>Evidencia:</i> Archivo de vídeo/enlace al video-podcast finalizado.
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Visualización de los vídeos en clase (Cinefórum). Coevaluación mediante rúbrica digital. Reflexión final sobre la importancia de la ciencia en la soberanía alimentaria y la salud pública en Aragón. <i>Evidencia:</i> Cuestionario de autoevaluación y rúbrica de coevaluación cumplimentada.

SDA 2 · Código Inmune: Radiografía de la Salud en Aragón

Investigación basada en datos sobre la respuesta inmunitaria y la biotecnología de las vacunas

Reto central: ¿Cómo podemos demostrar, mediante el análisis de datos científicos y fundamentos moleculares, el impacto de la inmunización en la salud de la población aragonesa?

Contexto. En un entorno saturado de información contradictoria sobre salud pública, el alumnado de 2.º de Bachillerato asume el rol de analistas epidemiológicos. Utilizando datos abiertos del Portal de Salud de Aragón y del Centro Nacional de Epidemiología, deben investigar la relación entre la estructura molecular de los patógenos, la respuesta inmunitaria humana y la eficacia de las intervenciones biotecnológicas (vacunas) en su comunidad autónoma.

Recursos: Portal de Salud de Aragón (Data Salud) · Base de datos del Centro Nacional de Epidemiología (ISCIII) · Software de visualización de datos (Excel o Google Sheets) · Herramientas de diseño gráfico (Canva o Genially) · Artículos científicos de acceso abierto (PubMed/Dialnet)

Transversales: Alfabetización informacional, sentido crítico ante la desinformación y fomento de la salud pública.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Presentación de una noticia real sobre un brote infeccioso reciente en Aragón. Debate dirigido sobre las causas posibles y la fiabilidad de los comentarios en redes sociales. Planteamiento del reto: convertirnos en investigadores de datos para dar una respuesta científica. <i>Evidencia:</i> Muro digital (Padlet) con hipótesis iniciales y fuentes de información propuestas por el alumnado.
2	Adquisición guiada de saberes	3 sesiones	Sesiones teórico-prácticas sobre la estructura de las inmunoglobulinas, la respuesta inmune celular y humoral, y la base genética de la variabilidad de los patógenos. Estudio de las técnicas biotecnológicas para el diseño de vacunas (atenuadas, subunidades, ARNm). <i>Evidencia:</i> Cuestionario de autoevaluación sobre mecanismos moleculares de la inmunidad.
3	Aplicación al reto	2 sesiones	Taller de minería de datos: acceso al Portal de Salud de Aragón. Los equipos seleccionan una enfermedad inmunoprevenible y descargan series históricas de datos de incidencia y cobertura vacunal. Aplicación de conceptos de metabolismo y genética para explicar la evolución del patógeno. <i>Evidencia:</i> Hoja de cálculo con datos procesados y gráficas de correlación incidencia/vacunación.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Redacción del informe técnico que vincula los datos hallados con la base biológica estudiada. Diseño de un póster científico que resuma los hallazgos de forma visual y rigurosa para una audiencia no experta pero interesada. <i>Evidencia:</i> Informe de investigación y póster científico digital.
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Simpósio en el aula: presentación de pósteres mediante la técnica 'gallery walk'. Evaluación cruzada mediante rúbrica. Reflexión final sobre la importancia de la ciencia basada en datos para la sostenibilidad del sistema de salud. <i>Evidencia:</i> Rúbrica de coevaluación y diario de aprendizaje final.

SDA 3 · Bio-Murales: El Lienzo de la Vida en el Ebro

Arte y biotecnología para transformar la conciencia agraria en Aragón

Reto central: ¿Cómo podemos utilizar el arte visual para explicar a los agricultores y vecinos de nuestra localidad el impacto real de la biotecnología en los cultivos aragoneses y la salud humana?

Contexto. En el entorno del Valle del Ebro, la biotecnología aplicada a la agricultura y la conservación de la biodiversidad es un pilar económico y ecológico. Sin embargo, existe una brecha de conocimiento entre los avances científicos y la percepción ciudadana. Esta SDA propone un proyecto comunitario donde el alumnado traduce conceptos complejos de genética molecular y biotecnología a un lenguaje artístico-visual para informar a la comunidad local.

Recursos: Software de diseño (Canva/Genially) · Laboratorio de biología para observación de ADN · Artículos científicos de la CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón) · Materiales artísticos (lienzos, pinturas o tablets)

Transversales: Comunicación audiovisual, emprendimiento social y sensibilidad artística.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Análisis de noticias locales sobre cultivos transgénicos en Aragón y debate sobre la desinformación. Presentación del reto: crear un mural que una ciencia y arte para la comunidad. <i>Evidencia:</i> Mapa mental sobre prejuicios y realidades de la biotecnología.
2	Adquisición guiada de saberes	3 sesiones	Sesiones teórico-prácticas sobre la estructura del ADN, el dogma central de la biología molecular y técnicas de ingeniería genética (CRISPR, PCR, ADN recombinante). <i>Evidencia:</i> Cuestionario de autoevaluación sobre mecanismos moleculares.
3	Aplicación al reto	2 sesiones	Investigación por equipos sobre un caso real en Aragón (ej. maíz resistente al taladro, producción de fármacos en plantas). Selección de la información clave y diseño del boceto artístico del mural. <i>Evidencia:</i> Boceto del mural con justificación científica de los elementos visuales.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Finalización de los murales (formato digital o físico) y grabación de un podcast de 3 minutos que explique el mural para la audiencia real. Preparación de la exposición. <i>Evidencia:</i> Mural final y archivo de audio (podcast).
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Exposición de los murales en el hall del centro o centro cívico. Evaluación mediante rúbrica compartida y reflexión sobre el papel de la ciencia en la mejora de la vida comunitaria. <i>Evidencia:</i> Rúbrica de coevaluación y diario de reflexión final.

Sugerencias DUA por competencia específica

Diseño Universal del Aprendizaje aplicado a cada CE en sus tres ejes: representación (cómo presento el contenido), acción y expresión (cómo demuestran lo aprendido) e implicación (cómo motivar).

CE.1

Eje DUA	Principio	Sugerencias
Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer artículos de investigación sobre biotecnología en tres niveles de complejidad lingüística, incluyendo versiones con glosarios terminológicos hipervinculados a animaciones moleculares. • Utilizar visores de bases de datos biológicas (como el Protein Data Bank o NCBI) para que el alumnado visualice estructuras en 3D simultáneamente a la lectura de la descripción textual del experimento. • Presentar los datos de experimentos clásicos (como los de Meselson y Stahl) mediante diagramas de flujo interactivos que permitan aislar variables y observar los resultados parciales antes de la conclusión final.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la entrega de la interpretación de resultados mediante la creación de un 'video-abstract' científico, un póster académico digital o un informe técnico estructurado siguiendo normas APA. • Diseñar una simulación de congreso científico donde el alumnado pueda defender sus argumentos de forma oral, mediante un hilo de comunicación científica en redes sociales o a través de un debate escrito en un foro técnico. • Proporcionar plantillas de andamiaje para la argumentación científica que incluyan conectores lógicos específicos (evidencia, inferencia, sesgo) para facilitar la estructuración del discurso biológico.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación	<ul style="list-style-type: none"> • Vincular el análisis de datos a problemáticas reales y cercanas, como la interpretación de analíticas de aguas locales o informes epidemiológicos regionales actuales, para aumentar la relevancia percibida. • Implementar un sistema de 'revisión por pares' (peer-review) donde el alumnado asuma el rol de editor de una revista científica, evaluando la precisión de los argumentos de sus compañeros con rúbricas profesionales. • Ofrecer autonomía en la elección del bloque temático (inmunología, genética o metabolismo) sobre el cual realizarán la búsqueda y transmisión de información científica, ajustando el nivel de desafío a su interés vocacional.

CE.2

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer guías visuales interactivas para navegar por bases de datos científicas específicas como PubMed o el Protein Data Bank (PDB), desglosando la estructura de un 'paper' mediante capas de información. • Proporcionar ejemplos contrastados de noticias de prensa sensacionalista frente a artículos de revisión (Nature, Science) sobre un mismo avance biotecnológico, utilizando códigos de colores para identificar sesgos. • Utilizar organizadores gráficos que vinculen términos técnicos de biología molecular con repositorios de libre acceso, facilitando la transición del lenguaje divulgativo al lenguaje científico académico.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar un 'hilo' de divulgación en redes sociales o un podcast técnico que desmienta un mito biológico (ej. vacunas o transgénicos), basándose exclusivamente en fuentes indexadas. • Elaborar un póster científico digital interactivo donde los enlaces de referencia no sean estáticos, sino que incluyan una breve justificación crítica de por qué esa fuente es fiable según el test de CRAAP. • Crear una videoteca de 'fact-checking' biológico donde el alumnado demuestre la trazabilidad de una información desde un titular de prensa hasta la metodología del estudio original.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación	<ul style="list-style-type: none"> • Vincular la búsqueda de información con proyectos de Ciencia Ciudadana reales (ej. seguimiento de biodiversidad o resistencia a antibióticos), donde su investigación tenga un impacto fuera del aula. • Simular un proceso de 'Peer Review' (revisión por pares) en el que los alumnos evalúen la robustez de las fuentes bibliográficas de sus compañeros, asumiendo el rol de editores de una revista científica. • Permitir la libre elección del tema de investigación dentro de los bloques de la materia (inmunología, metabolismo, genética), conectándolo con dilemas éticos actuales que despierten su curiosidad social.

CE.3

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer un mismo artículo de investigación sobre biotecnología (ej. CRISPR) en tres niveles de complejidad: el abstract original, un mapa conceptual de variables y una videonarrativa que explique el diseño experimental. • Utilizar guías de lectura con hipervínculos terminológicos que conecten conceptos complejos (como 'retrotranscripción' o 'epigenética') con modelos moleculares 3D interactivos para facilitar la comprensión del marco teórico. • Presentar una 'Matriz de Verificación Científica' visual que compare, mediante códigos de colores, cómo un hilo de Twitter, una noticia de prensa y un paper de Nature abordan el mismo hallazgo biológico.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un 'Informe de Auditoría Científica' en formato podcast donde el alumnado refute un mito biológico común (ej. dietas milagro o curas de cáncer) analizando los sesgos en la muestra y la ausencia de grupos control. • Diseñar una réplica del protocolo experimental de un estudio de divulgación utilizando herramientas de simulación virtual (como PhET o Labster) para comprobar si los resultados son reproducibles técnicamente. • Crear un hilo de 'Fact-Checking' digital que desmonte una noticia sensacionalista sobre genética, vinculando cada afirmación con la evidencia empírica y las tablas de datos del estudio original.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar un 'Tribunal de Ética y Ciencia' donde el alumnado elija un caso real de fraude científico en biología para investigar las motivaciones del autor y las consecuencias sociales de sus conclusiones falsas. • Permitir la elección del área de interés para el análisis crítico (Inmunología, Ecología, Genética o Metabolismo) conectando la tarea con futuras salidas profesionales en el ámbito biosanitario o ambiental. • Implementar un sistema de 'Badge de Revisor Senior' donde el alumnado gane insignias al detectar errores metodológicos específicos (como falta de doble ciego o correlación confundida con causalidad) en noticias de actualidad.

CE.4

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación para la comprensión de problemas biológicos complejos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar simuladores interactivos de rutas metabólicas (como Glycolysis/Krebs) que permitan alternar entre fórmulas químicas detalladas, diagramas de flujo simplificados y animaciones del balance energético. • Presentar los enunciados de problemas de genética y microbiología mediante casos clínicos reales que incluyan tanto texto descriptivo como resultados de pruebas de laboratorio (cariotipos, electroforesis o cultivos en placa). • Proporcionar glosarios de terminología bioinformática y simbología bioquímica con apoyos visuales y ejemplos de resolución de problemas tipo 'andamiaje' para desglosar la lógica de las leyes de Mendel.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión para demostrar la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la entrega de la resolución de problemas de biotecnología mediante la creación de un árbol de decisión lógico o un diagrama de flujo que justifique cada paso del procedimiento seguido. • Ofrecer la posibilidad de explicar la resolución de un problema de inmunología o genética molecular a través de una grabación de audio o vídeo tipo 'screencast' sobre una pizarra digital. • Diseñar una 'guía de autoevaluación de errores' donde el alumno deba identificar y corregir fallos deliberados en un procedimiento de replicación del ADN o transcripción previamente resuelto.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación para fomentar el interés y la persistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear 'Desafíos de Diagnóstico' basados en situaciones de la vida cotidiana (como brotes infecciosos locales o enfermedades raras) donde el alumnado elija el nivel de complejidad de las variables a analizar. • Organizar sesiones de 'Peer Review' (revisión por pares) donde los alumnos asuman el rol de editores científicos para validar o refutar las soluciones propuestas por sus compañeros a un dilema bioético. • Vincular los problemas de ecología y metabolismo con proyectos de ciencia ciudadana o problemas de sostenibilidad real, permitiendo que elijan el área de aplicación según sus intereses profesionales futuros.

CE.5

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de visores moleculares interactivos (como Jmol o Protein Data Bank) para visualizar la interacción de xenobióticos con enzimas específicas, facilitando la comprensión de la toxicidad a nivel molecular. • Presentación de diagramas comparativos de rutas metabólicas que contrasten la eficiencia energética de procesos industriales frente a procesos biológicos naturales para analizar la sostenibilidad. • Dossier documental multiformato (artículos científicos indexados, vídeos de microscopía electrónica y podcasts de bioética) sobre el impacto de la edición genética en la salud humana y la biodiversidad.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un informe pericial biotecnológico en formato digital o físico sobre las consecuencias moleculares del consumo de ultraprocesados en la expresión génica (epigenética). • Grabación de un debate reglado tipo 'Scientific Podcast' donde se argumente, basándose en el dogma central de la biología molecular, la viabilidad y riesgos de los organismos modificados genéticamente. • Diseño de una campaña de sensibilización que utilice infografías técnicas para explicar el mecanismo molecular de la resistencia a antibióticos como un problema crítico de salud pública y sostenibilidad.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación de un 'Comité de Bioética' donde el alumnado debe decidir sobre la implementación de terapias génicas basándose en criterios de sostenibilidad, coste metabólico y equidad en salud. • Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mediante el análisis de casos reales de contaminación local, vinculando contaminantes específicos con alteraciones directas en la replicación del ADN. • Uso de contratos de aprendizaje que permitan al alumnado elegir entre diferentes retos de investigación sobre biotecnología roja o verde según sus intereses profesionales o inquietudes éticas.

CE.6

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

Representación	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de visores moleculares interactivos (como Jmol o PDB) para rotar y analizar estructuras terciarias y cuaternarias de proteínas, identificando enlaces por puentes de hidrógeno y disulfuro. • Presentación de infografías comparativas que vinculen la estructura química de glúcidos (enlaces alfa vs. beta) con su función biológica (reserva vs. estructural) mediante códigos de color consistentes. • Modelado físico con kits de bioelementos para simular la formación de polímeros mediante reacciones de condensación, permitiendo la manipulación táctil de la pérdida de moléculas de agua.
Acción y expresión	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un 'atlas de biomoléculas' digital donde el alumnado elija entre grabar un podcast explicativo, diseñar un diagrama de flujo o redactar un informe técnico sobre la importancia del carbono. • Resolución de un 'misterio bioquímico' mediante la creación de un mapa conceptual interactivo que conecte una carencia mineral (ej. anemia ferropénica) con su base molecular en la hemoglobina. • Simulación de la desnaturalización proteica mediante un experimento de laboratorio documentado con un vídeo-tutorial o un diario de aprendizaje visual que explique el cambio de conformación.
Implicación / motivación	Proporcionar múltiples formas de implicación	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de casos reales de patologías moleculares (como la anemia falciforme o el escorbuto) para conectar la estructura de las biomoléculas con problemas de salud macroscópicos actuales. • Diseño de un proyecto de investigación sobre nutrición donde el alumnado decida qué biomoléculas analizar en etiquetas de alimentos reales, ajustando el nivel de profundidad según su interés. • Debates socráticos sobre la importancia de los bioelementos primarios en la búsqueda de vida extraterrestre, fomentando la argumentación científica y la relevancia social de la bioquímica.

Preguntas frecuentes específicas de Aragón

1. ¿Qué normativa autonómica regula específicamente el currículo de Biología en 2.º de Bachillerato en Aragón?

Se rige por la Orden ECD/1173/2022, que adapta el Real Decreto 202/2022 al contexto aragonés. Esta norma establece la estructura de los 60 saberes básicos y las 6 competencias específicas que deben desarrollarse en las 3 horas semanales asignadas, asegurando la alineación con las directrices del Departamento de Educación, Ciencia y Universidades de la comunidad autónoma.

2. ¿Cómo se diferencia la secuenciación de saberes de Biología en Aragón respecto al currículo base del BOE?

Aragón mantiene una estructura de 60 saberes que prioriza la Bioquímica y el Metabolismo celular para facilitar la transición a la EvAU. A diferencia de otras comunidades con 4 horas, la limitación a 3 horas en Aragón exige una integración más densa de los 12 criterios de evaluación, optimizando especialmente el bloque de Genética molecular y Microbiología para cumplir los plazos.

3. ¿Cómo afecta la carga de 3 horas semanales a la organización de las prácticas de laboratorio en el departamento de Biología?

Al disponer de solo 3 horas, los departamentos en Aragón suelen agrupar sesiones o realizar desdobles si la ratio lo permite. Se priorizan prácticas de microscopía y bioquímica vinculadas directamente a los 12 criterios de evaluación, optimizando el material fungible para que los 60 saberes teóricos tengan un soporte experimental sólido sin comprometer el avance del temario oficial.

4. ¿Cuál es el protocolo para recuperar la Biología de 2.º de Bachillerato en Aragón antes de la convocatoria ordinaria?

El alumnado que no supere los 12 criterios de evaluación mediante la evaluación continua dispone de una prueba de recuperación final en mayo. Esta prueba se diseña sobre las 6 competencias específicas no alcanzadas. Al ser un curso terminal, la normativa aragonesa permite una convocatoria extraordinaria en junio para aquellos que no logren el aprobado en la fase ordinaria.

5. ¿Cómo se aplican las adaptaciones de acceso en Biología de 2.º de Bachillerato para el alumnado con NEAE en Aragón?

Según la Red de Orientación de Aragón, se aplican adaptaciones no significativas que no modifican los 12 criterios de evaluación. En Biología, esto incluye tiempos adicionales en exámenes de metabolismo o genética y el uso de formatos de examen adaptados, garantizando que el estudiante demuestre la adquisición de las 6 competencias específicas requeridas para la titulación.

6. ¿Qué mecanismos de coordinación interdisciplinar existen entre Biología y Química en el 2.º de Bachillerato aragonés?

Los departamentos coordinan la enseñanza de los 60 saberes, especialmente en el bloque de Bioquímica (enlaces químicos y termodinámica). Esta sinergia busca que el alumnado aplique criterios de evaluación comunes en la interpretación de procesos metabólicos, optimizando las 3 horas semanales de Biología al evitar duplicidades teóricas y reforzar la base química necesaria para la materia.

7. ¿Qué evidencias específicas solicita la Inspección Educativa de Aragón en las programaciones de Biología de 2.º de Bachillerato?

La inspección verifica la trazabilidad total entre los 12 criterios de evaluación y los instrumentos de calificación. Se exige que la programación didáctica detalle cómo se distribuyen los 60 saberes básicos en las 3 horas semanales y cómo se evalúan las 6 competencias específicas mediante rúbricas o escalas de logro, asegurando el cumplimiento estricto del currículo autonómico vigente.

8. ¿Qué recursos bibliográficos y digitales recomienda el currículo de Aragón para impartir los 60 saberes de Biología?

Se recomienda el uso de la plataforma Aeducar para centralizar materiales y repositorios científicos actualizados. Dado el enfoque hacia la EvAU en Aragón, se priorizan manuales que integren los 12 criterios de evaluación con actividades de razonamiento biológico, además de simuladores virtuales de genética y bases de datos moleculares para compensar la carga lectiva de 3 horas.

Cómo programar paso a paso

Hoja de ruta de 7 pasos para construir tu programación didáctica desde el decreto hasta la rúbrica final.

Paso 1 · Leer el decreto vigente 1 hora

Localiza el currículo de Bachillerato de tu CCAA. Identifica la relación entre las 6 Competencias Específicas y los descriptores operativos del Perfil de Salida. Es vital entender que la Biología de 2.º está totalmente condicionada por la estructura de la EvAU/PAU de tu región.

Tip: Busca la tabla de 'Conectores' o 'Mapa de relaciones' en el anexo del decreto; te dirá exactamente qué criterios de evaluación se asocian a cada bloque de saberes sin que tengas que adivinarlo.

Paso 2 · Listar las CE y criterios

Mapea los 12 criterios de evaluación. En Biología de 2.º, los criterios suelen dividirse entre los procedimentales (investigación y comunicación científica) y los conceptuales (bioquímica, metabolismo, genética, microbiología e inmunología).

Tip: No intentes evaluar los 12 criterios en cada unidad. Agrupa los criterios 1.1, 1.2 y 6.1 (comunicación y alfabetización científica) para evaluarlos mediante prácticas de laboratorio o informes, liberando los exámenes teóricos para el resto.

Paso 3 · Priorizar criterios e instrumentos 2 horas

Define cómo vas a medir cada criterio. Para los 37 saberes, el examen escrito sigue siendo el rey por la EvAU, pero la LOMLOE exige instrumentos variados como rúbricas de prácticas, mapas conceptuales complejos o resolución de problemas genéticos.

Tip: Crea una hoja de cálculo donde cada columna sea un criterio. Si al final del trimestre un criterio no tiene al menos dos notas de instrumentos distintos, tu programación será vulnerable ante una reclamación de inspección.

Paso 4 · Distribuir saberes por trimestre 1.5 horas

Reparte los 6 bloques en 3 trimestres. Típicamente: T1 (Bioquímica y Célula), T2 (Metabolismo y Genética), T3 (Microbiología, Inmunología y repaso EvAU). Con 3 horas semanales, el tiempo es extremadamente justo.

Tip: El bloque de Metabolismo es el 'cuello de botella'. Prográmalo para el inicio del segundo trimestre y no al final del primero, o las vacaciones de Navidad borrarán la comprensión de las rutas bioquímicas en el alumnado.

Paso 5 · Diseñar una SDA tipo por trimestre 2.5 horas

Crea una Situación de Aprendizaje (SDA) que actúe como eje. Por ejemplo, una investigación sobre una enfermedad metabólica o un debate sobre edición genética (CRISPR), integrando varios saberes y criterios en un producto final.

Tip: Para ahorrar tiempo en 2.º de Bachillerato, haz que el 'producto final' de la SDA sea un modelo tridimensional o un póster científico que sirva también como material de repaso visual para el examen final.

Paso 6 · Establecer ponderaciones del departamento 1 hora

Asigna pesos a las Competencias Específicas. Dado el carácter de la materia, las CE relacionadas con la interpretación de datos y conceptos biológicos suelen pesar un 70-80%, mientras que la parte ética y social el resto.

Tip: Asegúrate de que la suma de las ponderaciones de los criterios vinculados a una CE sea siempre 100%. Si usas iSéneca o Additio, configura esto antes de empezar a meter notas o el cálculo final fallará.

Paso 7 · Documentar atención a la diversidad y recuperación 1.5 horas

Diseña planes de refuerzo para los saberes no alcanzados. En 2.º de Bachillerato, esto suele enfocarse en tutorías individualizadas y bancos de preguntas tipo EvAU graduadas en dificultad.

Tip: Ten preparado un 'Dossier de Recuperación de Pendientes' desde octubre. Muchos alumnos de 2.º arrastran la Biología de 1.º y si no automatizas su seguimiento, te absorberá el tiempo de preparación de las clases de 2.º.