Universidad de Alcalá

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE BIOLOGÍA DE 2º DE BACHILLERATO

Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Presentado por:
D. DAVID RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

Dirigido por:
Dr. D. IGNACIO MARTÍNEZ MENDIZÁBAL

Alcalá de Henares, a 20 de Junio de 2022

Índice

1. INTRODUCCIÓN.... 8

1.1. JUSTIFICACIÓN E INTENCIONES EDUCATIVAS.... 9

1.2. MARCO LEGAL.... 10

1.3. GRANDES LÍNEAS METODOLÓGICAS Y DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.... 11

2. CONTEXTUALIZACIÓN.... 12

2.1. CONTEXTO SOCIAL, HISTÓRICO Y GEOGRÁFICO.... 12

2.2. TRAYECTORIA DEL CENTRO EDUCATIVO.... 13

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO Y *GRUPO DE ENFOQUE*.... 15

3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.... 17

3.1. OBJETIVOS GENERALES DE BACHILLERATO.... 17

3.2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS.... 18

3.3. COMPETENCIAS CLAVE.... 19

4. CONTENIDOS.... 21

4.1. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO OFICIAL.... 22

4.2. UNIDADES DIDÁCTICAS.... 23

4.3. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN.... 42

5. EVALUACIÓN DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD, EVAU.... 43

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.... 45

6.1. LÍNEAS METODOLÓGICAS.... 45

6.2. DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO, EL ESPACIO Y EL TIEMPO.... 50

7. RECURSOS DIDÁCTICOS.... 51

8. EVALUACIÓN.... 52

8.1. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL ALUMNADO.... 52

A. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.... 52

B. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.... 53

C. Criterios de calificación.... 53

D. Recuperación de la materia.... 55

E. Otras evaluaciones.... 55

8.2. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE.... 56

9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD E INCLUSIÓN EDUCATIVA.... 56

9.1. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.... 57

A. Medidas de carácter general *57*
B. Medidas de carácter ordinario *58*
C. Medidas de carácter extraordinario *58*
D. Otras medidas *59*
9.2. Inclusión Educativa 59
10. ENSEÑANZAS TRANSVERSALES. **60**
10.1. Elementos transversales. 60
10.2. Interdisciplinariedad. 61
10.3. Tecnologías de la Información y la Comunicación. 62
10.4. Tratamiento de la Lectura 63
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRACURRICULARES. **63**
12. CONCLUSIÓN **64**
13. BIBLIOGRAFÍA **65**
14. ANEXOS **68**
14.1. Anexo I. Desarrollo de la Unidad Didáctica 13: Inmunología: Sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios 68
A. Contenidos y objetivos. *68*
B. Competencias clave. *69*
C. Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE). *70*
D. Metodología y Actividades Didácticas. *70*
E. Centro de interés. *75*
F. Ideas Previas *76*
G. Temporalización y Secuenciación *76*
H. Evaluación *79*
14.2. Anexo II. Muestra de diapositivas utilizadas como apoyo en la UD 13. 81
14.3. Anexo III. Test previo a la práctica de laboratorio. 83
14.4. Anexo IV. Guion de Práctica de Laboratorio de la UD 13: Grupos Sanguíneos. 85
14.5. Anexo V. Lista de control y buenas prácticas en el laboratorio. 89
14.6. Anexo VI. Prueba objetiva escrita y sus soluciones de la UD 13. 90
14.7. Anexo VII. Guion para la realización de los Trabajos de Investigación 93
14.8. Anexo VIII. Test de evaluación de conocimientos sobre los Trabajos de Investigación. 94
14.9. Anexo IX. Rúbricas para las distintas evaluaciones de los Trabajos Grupales de Investigación. 97
14.10. Anexo X. Objetivos Didácticos 101
14.11. Anexo XI. Calendario Escolar del curso 2021-2022 103
14.12. Anexo XII. Matriz de Especificaciones de EvAU para Biología de 2º de Bachillerato 104
14.13. Anexo XIII. Prueba escrita tipo EvAU. 106

14.14. ANEXO XIV. LISTADO DE EJEMPLOS DE RECURSOS DIDÁCTICOS ONLINE. 109

14.15. ANEXO XV. RELACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN, LOS EAE Y SU TIPO, LA MATRIZ DE ESPECIFICACIONES DE EVAU, LAS COMPETENCIAS CLAVE Y LAS DISTINTAS UDS. 110

14.16. ANEXO XVI. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE: "EVALÚA A TU PROFESOR". 116

14.17. ANEXO XVII. LISTA DE CONTROL DE AUTOEVALUACIÓN DOCENTE. 117

1. Introducción

Este Trabajo de Fin de Máster recoge la Programación Didáctica, así como el desarrollo de una Unidad Didáctica, que hace referencia a la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato. Está diseñada para su teórica aplicación durante el curso 2021-2022 en esta materia troncal de opción dentro de la modalidad de Ciencias y está regida, por tanto, por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Se pretende que el resultado de este proyecto sea una Programación Didáctica abierta, flexible, real, útil, fácilmente aplicable en un curso real y adaptada a la realidad de los alumnos, así como compensadora de las desigualdades y carencias educativas que los alumnos pudiesen presentar con origen personal, social o cultural.

Los apartados que pueden encontrarse en esta programación son los especificados en el Reglamento para la realización de los Trabajos de Fin de Máster de la Universidad de Alcalá (UAH) como pueden ser introducción, contextualización, objetivos, competencias, contenidos, metodología, evaluación, etc. Con el objetivo de satisfacer los requerimientos y necesidades de la materia y curso sobre la que se va a programar se han añadido además otros apartados que enriquecen y complementan la programación, como aquellos apartados referidos a la Evaluación de Acceso a la Universidad (EvAU), el *Grupo de Enfoque* realizado con alumnos reales del Bachillerato de Ciencias del IES sobre el que se contextualiza, la interdisciplinariedad, la utilización de las Tecnologías para la Información y Comunicación (TIC), etc. Todo ello con el fin de que esta programación pueda dar respuesta a las necesidades del alumnado.

Para la realización de este trabajo se ha concebido la Programación Didáctica como un instrumento específico de planificación, desarrollo y evaluación de la materia del currículo como la que podrían elaborar los equipos docentes mediante un proceso de toma de decisiones que tiene como referente las características del alumnado, el Proyecto Educativo del Centro, los elementos básicos del currículo y los rasgos específicos del curso 2º de Bachillerato y de la asignatura de Biología específicamente.

Desde mi punto de vista, la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje es necesaria para evitar la improvisación en la práctica educativa, para eliminar elementos incompletos que dejan de ser necesarios, para corregir y completar elementos incompletos o ausentes que son necesarios, para prevenir las pérdidas de tiempo en el transcurso del año académico, para sistematizar el proceso educativo y para ofrecer al alumnado un orden real en la adquisición de aprendizajes.

Mediante el diseño y desarrollo de este trabajo, he perseguido flexibilizar y adaptar el proceso educativo, llevando a cabo una reflexión personal profunda y, por tanto, una mejora en mi comprensión del proceso educativo para poder atender a la diversidad de intereses, motivaciones, características, ritmos y estilos de aprendizaje del alumnado, así como una observación y escucha activas del alumnado actual del IES Gregorio Prieto de Valdepeñas (Ciudad Real) en específico como grupo modelo sobre el que incidiría esta Programación Didáctica.

1.1. Justificación e intenciones educativas

El Bachillerato es una etapa de enseñanza que deja de ser obligatoria y que está diseñada como la preparación de los alumnos para estudios superiores. Es de gran importancia el motivarlos tanto en cursos anteriores como en el elegido para que elijan estas materias, mediante una atractiva metodología de trabajo del profesor. Esta etapa educativa ha de cumplir una triple finalidad: de formación general, de orientación de los alumnos y de preparación de estos para estudios superiores (ya sean universitarios o de formación profesional específica) o para la vida activa como ciudadanos dentro de una sociedad en cambio continuo.

Durante esta fase el alumno experimenta una serie de cambios en distintos ámbitos a nivel cognoscitivo, afectivo, decisorio y cotidiano, algo que puede llegar a plantearles un verdadero reto no solo a ellos como experimentadores de cambio sino al entorno que les rodea. El conocimiento de estos cambios y la actuación frente a ellos determinarán el éxito o fracaso del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que serán previstos en la programación aportando soluciones que satisfagan a toda la Comunidad Educativa.

La Biología de 2º de Bachillerato se concibe como una asignatura que debe contribuir a proporcionar unos conocimientos conceptuales, habilidades, destrezas, modelos de comportamiento y normas que sean funcionales, con el fin de que los alumnos puedan llegar a ser ciudadanos responsables y activos en la sociedad. Se profundiza en el saber científico comprendiendo desde el origen todos los procesos biológicos que se desarrollan hasta la visión global del funcionamiento de los sistemas biológicos y la complejidad los organismos vivos. Se pretende que, desde el punto de vista educativo, el estudio de la Biología en este nivel sea informativo: profundizando y ampliando los conocimientos adquiridos en cursos previos; sea formativo: basándose en el análisis y práctica de técnicas y procedimientos que han permitido el avance de esta ciencia se consiga promover y desarrollar una actitud investigadora; y sea orientativo: persiguiendo que el alumno consiga valorar las implicaciones tecnológicas,

sociales, económicas y éticas de las investigaciones, los descubrimientos y el desarrollo en Biología.

Los contenidos se han organizado partiendo del menor nivel de dificultad, al nivel general más abstracto, para lograr un aprendizaje significativo. Por todo ello, los contenidos centran la necesidad de transmitir cierto nivel de conocimientos, con vistas a desarrollar desde este momento la preparación para la Evaluación para el Acceso a la Universidad (EvAU). Para concluir este apartado, mi intención y fin últimos como docente se resumen en satisfacer las necesidades, metas y expectativas del alumnado más allá de mis propias expectativas para el curso y los propios alumnos, así como satisfacer las necesidades que demanda la sociedad actual y que recibirá a estos alumnos como ciudadanos adultos formados en Biología a este nivel.

1.2. Marco Legal

Las distintas legislaciones revisadas y/o utilizadas en el diseño y desarrollo de esta Programación Didáctica, atendiendo a las necesidades y características de la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato en Castilla-La Mancha, así como a su respectiva prueba de Evaluación de Acceso a la Universidad, son las siguientes:

- **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa LOMCE
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- **Real Decreto 310/2016**, de 29 de Julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- **Decreto 40/2015** de 15 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- **Decreto 66/2013** de 3 de septiembre, por el que se regula la atención especializada y la orientación educativa y profesional del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
- **Orden PCM/58/2022**, de 2 de febrero, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la universidad, y las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, en el curso 2021-2022

- **Orden de 106/2017**, 26 de mayo, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se establecen los elementos y características de los documentos oficiales de evaluación de Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.
- **Orden de 15/04/2016,** de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se regula la evaluación del alumnado en Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- **Orden de 11/06/2013**, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se modifica la Orden de 25/06/2008, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se establecen el horario y la distribución de las materias de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- **Decreto 85/2018**, de 20 de noviembre, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

1.3. Grandes líneas metodológicas y del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dado el alto nivel de dificultad que pueden llegar a presentar los contenidos de Biología de 2º de Bachillerato, en cuanto a su comprensión y para ser capaces de relacionarlos entre ellos con el fin de obtener una visión global del funcionamiento de los sistemas biológicos y los procesos que se llevan a cabo en y por estos, se concibe la figura del docente no solo como guía del proceso de enseñanza aprendizaje, sino como una de las principales fuentes de las que los alumnos obtienen conceptos, explicaciones, actividades y dinámicas que potencien el aprendizaje significativo.

A pesar de que Biología de 2º de Bachillerato se presenta como una materia bastante densa que no solo recoge contenidos teóricos sino también prácticos, se puede tender a programarla con un enfoque tradicional mediante un modelo de transmisión directa y recepción pasiva de los contenidos. Teniendo en cuenta la dificultad que presentan la mayoría de los contenidos a este nivel y el poco tiempo que se puede emplear para cada uno de ellos, se va a utilizar este modelo de clase magistral en algunas sesiones, sobre todo cuando sea necesario explicar de cero los contenidos más complejos y complicados para el alumno. Sin embargo, se intentarán introducir dinámicas que rompan con la monotonía en el aula y que ayuden tanto a motivar al alumno como a intentar hacer más interesantes para ellos la asignatura.

Ejemplos de estas dinámicas serán prácticas de laboratorio y clases invertidas que ayuden a la adquisición de conocimientos y fomenten el aprendizaje mediante la puesta en práctica y visualización *in situ* de conocimientos teóricos y que agilicen el desarrollo de la transmisión teórica en clase, respectivamente. El uso de ambas está ligado entre sí ya que para poder realizar la una, se necesita adelantar tiempo en las sesiones para dedicarlo a la práctica y presentar una serie de conocimientos previos a esta. En otras ocasiones, se podrán explicar conceptos mediante la resolución de problemas y supuestos prácticos al mismo tiempo que los alumnos aprenden a resolver estos ejercicios prácticos de cara a EvAU. Por último, la realización de visitas a laboratorios y hospitales externos al centro educativo será una forma de afianzar conocimientos, establecer centros de interés y puntos de partida para algunas unidades y para motivar a los alumnos respecto a distintos aspectos de la Biología.

La justificación por la cual se seguirá esta metodología se resume en la necesidad de observar el curso y a los alumnos de esta materia de forma realista, teniendo en cuenta la gran cantidad de contenidos que se necesitan impartir y la falta de tiempo en el aula y por parte del alumnado, teniendo en cuenta también el resto de las asignaturas que deben preparar.

2. Contextualización.[1]

2.1. Contexto social, histórico y geográfico.

Para la planificación de una programación se debe tener en cuenta el contexto social, histórico y geográfico, pero también el cultural y económico del centro para conocer las características generales del alumnado con el que se va a trabajar.

El centro en el que será llevada a cabo esta programación es un Instituto de Enseñanza Secundaria de carácter público, llamado **IES Gregorio Prieto**, y cuyas señas de identidad son: **Respeto, Esfuerzo y Superación**.

Se encuentra ubicado en la localidad de Valdepeñas, (Ciudad Real), con 30.218 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2021) y que dista de la capital de provincia 54 Kms. Hay que destacar las buenas comunicaciones que presenta Valdepeñas gracias a la estación ferroviaria que conecta la localidad con las capitales de Jaén, Madrid, Valencia y Barcelona, con paradas en otros municipios a su paso por estos; además, se encuentra emplazado en el recorrido de las autovías A-4 (o autovía del Sur), conectando la localidad con Andalucía y la Comunidad de

[1] Se ha empleado el Proyecto Educativo de Centro del IES Gregorio Prieto (IES Gregorio Prieto, 2019), así como información transmitida de forma directa por parte de la Jefatura de Estudios del propio centro.

Madrid, y CM-45 (o autovía del IV Centenario), conectando Valdepeñas con la capital de provincia, Ciudad Real.

Este IES es uno de los centros educativos más complejos y antiguos de la provincia, e incluso de la comunidad autónoma. Fue fundado en 1929, con la denominación de Escuela Elemental de Trabajo. Las primeras obras de su actual emplazamiento datan de 1967. Desde el curso 1975/76 pasó a llamarse Instituto Politécnico Nacional, para finalmente, adquirir su denominación de "Gregorio Prieto" desde el curso 1992/1993 por O.M. de 24 de febrero de 1993.

En cuanto al entorno **familiar** del alumnado, hay que señalar que la mayor parte de las familias se componen de tres o cuatro miembros, el tipo de familia más habitual en el país. Mayoritariamente presentan un nivel económico medio, son familias propietarias de viviendas que oscilan entre 75 y 100 metros cuadrados, y poseen los recursos propios de familias de tipo medio (coche, teléfono fijo y móvil, ordenador, etc). El nivel sociocultural es medio-bajo. En ESO, el número de padres y madres con estudios secundarios o universitarios no supera el 50% y en Bachillerato llega hasta el 60% aproximadamente. No hay un número significativo de alumnas/os que pertenezcan a grupos con riesgo de exclusión. Tampoco hay un número significativo de migrantes, aunque la cifra va aumentando cada año y se trata generalmente de familias ya afincadas en la ciudad de Valdepeñas y alrededores.

El entorno **económico** que rodea al centro se caracteriza, entre otras cosas, por la presencia de una fuerte industria vitivinícola, un sector hostelero consolidado y un conjunto de empresas del sector secundario y terciario con unas necesidades específicas en materia de personal, que tratan de ser cubiertas por los estudios de Formación Profesional impartidos en el centro.

2.2. Trayectoria del centro educativo.

A lo largo de los años, el centro ha experimentado un constante crecimiento tanto en superficie (por ejemplo, con la adhesión de las instalaciones del antiguo Centro de Profesores y Recursos de Valdepeñas), en instalaciones (edificio de Carrocería, edificio de la Almazara, edificio de FP Básica de Automoción, Aulario de Comercio, etc.), en alumnos/as como en enseñanzas impartidas. Con relación a este último aspecto, el instituto ha pasado de ofrecer especialidades como carpintería, forja, electricidad y corte y confección, a las actuales enseñanzas de ciclos formativos, ESO y Bachillerato, habiendo ofertado en algún momento de su historia especialidades como tornero y fresador, peluquería, estética, ajustador-matricero,

prótesis dental, higiene dental, etc. Actualmente, el centro cuenta con 9 edificios. La superficie construida se ha organizado por zonas existiendo 8 zonas, a las se ha asignado una denominación alfabética, desde la zona A hasta la zona H.

El IES Gregorio Prieto es un centro de referencia con relación a los estudios de Formación Profesional y del Programa British Council. Es el único centro de la región que cuenta con una preparación integral vía e-learning de las pruebas de acceso a los ciclos formativos de grado superior. Además, es pionero en el desarrollo de Proyectos STEAM y Erasmus+.

El horario lectivo del centro es de 8:30 a 14:30 para todos los grupos de ESO, Bachillerato y ciclos formativos. Sin embargo, el centro permanece abierto por la tarde también para la realización de exámenes de bachillerato en caso de que fuese necesario y para el desarrollo de actividades extraescolares como clases de refuerzo y clases de inglés para la preparación de los exámenes de nivel de *Cambridge English*.

El centro posee una Comisión de Igualdad que lleva a cabo las medidas necesarias para intentar eliminar las brechas de género en el alumnado y en la comunidad educativa en general. Además, el centro repudia cualquier tipo de discriminación por LGTBIfobia y la violencia por razón de identidad y/o expresión de género u orientación sexual. En este sentido, hay que señalar que en aras de dar una mayor visibilidad a la realidad del alumnado "trans" y del resto de la diversidad sexual y de género, se realizan talleres y charlas destinadas a incrementar la sensibilización por estos temas.

En cuanto a recursos educativos con los que encuentra el centro, todas las aulas designadas para ESO y Bachillerato están equipadas con pantalla digital o proyector con salida de audio y pizarra para tiza y/o rotulador. Hay ordenadores portátiles a disposición del alumnado en gran parte de estas aulas. El centro pone a disposición del desarrollo de competencias y habilidades STEAM un *aula del s. XXI* o *Future Classroom Lab* como taller de trabajo innovador y audiovisual y un *aula ATECA* (Aula de Tecnologías Aplicadas) completamente equipada como taller tecnológico, además de una extensa biblioteca. El departamento de Biología y Geología cuenta con un laboratorio equipado con proyector y pizarra con salida de audio, pilas y grifos, gran variedad de modelos anatómicos y colección de ejemplares, pósteres e infografías, microscopios ópticos, una gran colección de preparaciones animales y vegetales, reactivos químicos como tinciones y disolventes, instrumental de disección, etc.

2.3. Características del alumnado y *Grupo de Enfoque*

La mayoría del alumnado de la ESO y Bachillerato son de la localidad de Valdepeñas. Sin embargo, cuando hablamos de ciclos formativos de formación profesional nos encontramos con personas de distintas localidades: Valdepeñas, Moral de Calatrava, Santa Cruz de Mudela, Almuradiel, Viso del Marqués, Torrenueva, Castellar de Santiago, Villanueva de los Infantes y su comarca, San Carlos del Valle, La Solana, Membrilla y Manzanares. En el caso de las enseñanzas e-learning, el alumnado procede de toda Castilla-La Mancha e incluso de fuera de la región.

Actualmente, en el centro hay matriculados alrededor de **1300 alumnos**, siendo difícil de calcular la cifra exacta por la gran cantidad de alumnos que acoge el centro y la gran variedad de estudios que se imparten, ya que los registros de alumnos están divididos por etapas y ciclos de las que se encarga un jefe de estudios específico. Durante el curso 2021-2022 se matricularon un total de **86 alumnos en Bachillerato**, específicamente, **26 alumnos** están matriculados en **2º de Bachillerato de Ciencias** y, de estos, **16** cursan la asignatura de **Biología**. Las edades que, con carácter general, tiene el alumnado de Bachillerato es de 16 a 18 años. Entre los alumnos de Biología de 2º de Bachillerato es esperable encontrar varios con la materia de Biología y Geología de 1º de Bachillerato pendiente, repetidores del curso completo e incluso algún alumno con necesidades educativas especiales.

Con el objetivo de conseguir una programación lo más realista posible se decidió, tras la buena experiencia durante el periodo de prácticas en el IES Gregorio Prieto, realizar un ***Grupo de Enfoque*** con los actuales alumnos de Biología y Geología de 1º de Bachillerato del centro y que presumiblemente se matricularían en Biología de 2º de Bachillerato el siguiente curso. Se les pidió a estos alumnos que de forma anónima contestasen a un formulario (disponible en este enlace) para conocer más de cerca su contexto como clase. De los resultados obtenidos, se han sacado una serie de datos y conclusiones. El 100% de los alumnos encuestados cursó Biología y Geología en 4º de ESO, pero solo el 12,5% de estos lo hizo en la modalidad no bilingüe. Esto concuerda con la escena tradicional dada en el centro, en la que la mayoría de los alumnos que aspiran a cursar estudios superiores de ciencias o ciencias de la salud y que, por tanto, necesitan matricularse en Biología y Geología en 1º de bachillerato y en Biología de 2º, provienen del programa bilingüe *British Council* para la ESO. Al mismo tiempo este porcentaje puede estar mostrando la perpetuada percepción general que se tiene en el centro en general por el cuerpo docente y por el propio alumnado, también por experiencia propia como antiguo alumno y docente en prácticas, de que son los alumnos aventajados los que provienen del programa

bilingüe y los que mejor encajan en las asignaturas enfocadas a cursar ciencias o ciencias de la salud en niveles posteriores.

En cuanto a dinámicas llevadas a cabo este curso en el aula, se han realizado prácticas de laboratorio, pero no se han llevado a cabo salidas de campo, maquetas o modelizaciones, colecciones ni trabajos de investigación. Aunque algún alumno ha marcado estas dinámicas como realizadas, supongo que ha sido por equivocación o por falta de interés/atención en la encuesta que estaba contestando. Además, estos mismos alumnos destacan las prácticas de laboratorio (un 93.8% de los alumnos han elegido esta opción) y los trabajos de investigación (un 50% de los alumnos los eligieron también) sobre el resto anteriormente citados como dinámicas que querrían realizar el curso siguiente y que creen que les ayudaría a entender y asimilar el temario de Biología de 2º de Bachillerato. Ninguno de los alumnos encuestados preferiría no realizar ninguna de estas actividades el curso siguiente.

Sabiendo que el 100% de los alumnos de este curso optarán por cursar la asignatura Biología en 2º de bachillerato, teniendo en cuenta las características de 2º de Bachillerato y la preparación para la EvAU, se les preguntó con qué fin debería enfocarse la asignatura. A esto, un 62,5% de los alumnos eligió "Dar preferencia a los contenidos que vayan a ayudarme a sacar más nota en EvAU" mientras que un 18,8% eligió "Comprender y entender el temario de la asignatura, ya que me va a aportar conocimientos útiles para mi vida". Sin embargo, no todo es blanco o negro, ya que otro 18,8% de los alumnos preferiría enfocar la asignatura teniendo en cuenta ambas premisas. Aun así, la mayoría de los alumnos encuestados, un 62,5%, querrían que se diera preferencia a aquellos contenidos que les vayan a ser más útiles de cara al examen de EvAU.

Por último, como curiosidad, se les preguntó por la razón de elegir Biología en 2º de Bachillerato, y sorprendentemente la razón mayoritaria elegida fue "Que te gusta la asignatura y las disfrutas" (con un 93,8%), seguida de "Que la necesitas para sacar nota en la fase específica de la EvAU" (con un 31,3%) y "Que sabes que vas a sacar buena nota aunque quizás no te guste del todo la asignatura" (con un 12.5%). Esto puede llevar a pensar que en un primer momento lo que motiva a la elección de la asignatura sea el gusto por la materia pero sin olvidar su objetivo principal del curso, que claramente es obtener el mejor resultado posible en la EvAU.

3. Objetivos y competencias

En el *Real Decreto 1105/2014*, concretamente en el artículo 24, se establece que la etapa de bachillerato tiene como finalidad proporcionar al alumnado formación, madurez tanto intelectual como humana, conocimientos y habilidades que les capaciten para el desarrollo de funciones sociales y para la incorporación a la vida activa de forma responsable y competente. Además, les permitirá adquirir los conocimientos y competencias necesarios para acceder a la educación superior.

Por un lado, según el artículo 2 del Decreto 40/2015, los objetivos se definen como los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin. Por otro lado, las competencias se definen en ese mismo artículo y decreto como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

3.1. Objetivos generales de Bachillerato.

De forma general, el Bachillerato debe contribuir al desarrollo del alumnado permitiéndoles haber alcanzado una serie de objetivos al acabar la etapa:

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, valorar críticamente las desigualdades existentes, y la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad y la no discriminación de las personas por cualquier condición personal o social, con atención a las personas con discapacidad.
d) Afianzar hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y el desarrollo personal.
e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
j) Comprender elementos y procedimientos de la investigación y los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
m) Utilizar educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

Esta asignatura contribuiría de forma principal a conseguir alcanzar los objetivos generales de la etapa relacionados con el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos (i), el conocimiento de las contribuciones de la ciencia y la tecnología (j) y aquellos objetivos relacionados con el desarrollo del sentido crítico, como el objetivo (k). Aun así, de forma colateral y complementaria, contribuye como el resto de las materias al desarrollo de otras capacidades recogidas en los demás objetivos generales de etapa.

3.2. Objetivos didácticos.

Los Objetivos Didácticos expresan y establecen qué conocimientos debe adquirir el alumnado a lo largo de las distintas Unidades Didácticas, sirven así de referencia para la elaboración y diseño de las actividades y dinámicas de enseñanza-aprendizaje.

Se han diseñado los Objetivos Didácticos para cada Unidad Didáctica, que a su vez están agrupadas por bloques (*véase 4.2. Unidades didácticas,* Tablas 3-15) basándose en los Contenidos reflejados en el *Anexo II. B. Bachillerato. Materias Troncales de Opción* del

Decreto 40/15, teniendo en cuenta a su vez los Criterios de Evaluación ahí recogidos y los Estándares de Aprendizaje Evaluables asociados a estos, todo ello sin perder de vista características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la universidad de la *Orden PCM/58/2022*. Estos Objetivos Didácticos se desprenden de los Objetivos Generales de Etapa y de Área citados anteriormente ya que representan el fin último de la unidad didáctica a la que pertenecen, son los aprendizajes que se establecen como meta a conseguir y adquirir por los alumnos.

Se ha pretendido que estos objetivos se refieran en todo momento a los distintos contenidos de la materia especificados en el currículo de Bachillerato, que estén planteados de forma clara y sean lo suficientemente flexibles para que puedan ser adaptados a la diversidad del alumnado y al contexto y condiciones específicas del aula y grupo. Dada la gran cantidad de objetivos planteados para esta materia a causa de la gran complejidad que presenta Biología de 2º de bachillerato y, con el objetivo aportar claridad a este Trabajo de Fin de Máster y evitar la repetición innecesaria, estos Objetivos Didácticos están reflejados en una gran relación, junto a los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables, organizada por unidades didácticas en el apartado 4.2. Unidades didácticas (Tablas 3-15). Además, pueden consultarse por separado agrupados según los Bloques de Contenidos (*véase 4.1. Contenidos del currículo oficial*) establecidos por la legislación en el Anexo X.

3.3. Competencias clave.

Según el *Real Decreto 1105/2014*, de 26 de diciembre, el currículo de bachillerato otorga gran relevancia al desarrollo de las competencias clave del alumnado. Las Competencias Clave (CC) son definidas por la Unión Europea como "aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo" (Comisión Europea, 2005).

En la *Orden ECD/65/2015* se encuentran las 7 Competencias Clave que el alumnado debe desarrollar para el bienestar de las sociedades europeas, el crecimiento económico y la innovación. Aunque la Biología de 2º de Bachillerato, está principalmente relacionada con la Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología, esta materia va a contribuir a la adquisición de todas las competencias clave. Se procede a describir cada una de ellas en relación con la materia de Biología de 2º de bachillerato:

- **Comunicación lingüística (CL):** gracias a la utilización del vocabulario específico de la asignatura, de su documentación e investigación en distintas fuentes (textos científicos,

revistas de I+D, prensa general, Internet, televisión, radio, etc.) el alumnado será capaz de adquirir esta competencia. Además, tendrá que ser capaz de transmitir este conocimiento y poner en práctica esta competencia a través de pruebas escritas, trabajos, proyectos de investigación y exposiciones en clase, así como en los debates que se realicen en el aula.

- **Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** recoge las capacidades y habilidades propias de esta asignatura. Por un lado, el alumno trabajará la competencia matemática mediante actividades y problemas de cinética enzimática, rendimiento energético, genética mendeliana… Por otro lado, para el desarrollo a las competencias que hacen referencia a la ciencia y la tecnología, el alumno adquirirá conocimientos, destrezas y habilidades sobre las fórmulas de monómeros, los enlaces que los unen para formar polímeros, los experimentos básicos de laboratorio, el manejo de instrumental básico, los avances en biotecnología…
- **Competencia digital (CD):** La sociedad en continuo cambio en la que vivos requiere el desarrollo de esta necesaria competencia, los alumnos la desarrollarán por medio del manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información, la creación de presentaciones, la realización de trabajos, etc.
- **Aprender a aprender (AA):** el alumno debe ser consciente de su propio proceso de aprendizaje y ser capaz de tomar las riendas de este. Así, para el desarrollo de esta competencia se fomentará el trabajo autónomo del alumno a lo largo de la asignatura, persiguiendo la óptima adquisición de conocimientos por su parte que además le permitan desarrollar estrategias para una correcta comprensión de estos.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** para alcanzar esta competencia, esta materia contribuye con el conocimiento del desarrollo histórico de la Biología como Ciencia que va ligada a los avances sociales, económicos y culturales de los pueblos, y que representan mejoras en el campo de la salud, alimentación, agricultura y ganadería... El alumnado deberá reflexionar activamente sobre la globalización de estas mejoras y valorando cómo afectan al conjunto del mundo vivo y su relación con la sociedad humana. Además, se perseguirá que el alumno entienda y asuma que las personas deben ser iguales ante las aportaciones de la ciencia independientemente de la nacionalidad, la cultura, la edad, el sexo, etc.
- **Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)**: la realización de trabajos y proyectos de investigación en los que deberá llevar a cabo una búsqueda

autónoma de información deberá aplicar paso a paso el método científico y además presentar a su grupo y curso sus hallazgos y conclusiones, permitirá fomentar en el alumnado el uso de su imaginación e iniciativa, fomentando así el desarrollo de esta competencia.

- **Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC):** el desarrollo de esta competencia puede parecer complicada, sin embargo, las visitas a museos y exposiciones de temática científica, entendiendo la necesidad de exhibición y conservación de modo que la ciudadanía pueda conocer, preservar y transmitir el conocimiento y patrimonio científica a las siguientes generaciones pueden ser grandes herramientas para lograrlo. Además, la proyección de material audiovisual de testimonios de profesionales de la Biología y sus descubrimientos también puede desarrollar esta conciencia necesaria.

4. Contenidos

Según el Artículo 2 del Decreto 40/2015, los contenidos son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado.

Distinguiendo ya la Biología del resto de Ciencias de la Naturaleza, los contenidos en Biología de 2º de bachillerato están enfocados principalmente en los niveles molecular y celular, que buscan explicar de forma científica los fenómenos y procesos biológicos en términos propios de la bioquímica y la biofísica, pero teniendo en cuenta al mismo tiempo un punto de vista global acerca de los sistemas biológicos presentes en los seres vivos.

Teniendo esto en cuenta, los siguientes contenidos presentan el estudio de las distintas biomoléculas constituyentes de los organismos, abordando a continuación la célula como unidad funcional y estructural de todos los seres vivos, la herencia biológica y las bases químicas que la rigen. Se pasa después al estudio de la microbiología y la biotecnología, donde ya se posibilita una visión global de estos contenidos gracias a los conocimientos adquiridos gracias a los anteriores, y por último inmunología y sus aplicaciones con cierto enfoque hacia la salud.

4.1. Contenidos del currículo oficial.

Siguiendo lo establecido en el Anexo II del Decreto 40/2015, los contenidos de Biología de 2º de bachillerato quedan agrupados en 5 bloques temáticos. Los contenidos recogidos en este Decreto y distribuidos por bloques son los siguientes (Tabla 1):

Tabla 1. Distribución de los diferentes contenidos del currículo oficial para Biología de 2º de Bachillerato. Relación de contenidos organizados por bloques, establecidos en el Anexo II del Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (páginas 922-928).

Bloque 1. La base molecular y Fisicoquímica de la vida.
– Bioelementos: clasificación, propiedades y funciones. – Los enlaces químicos y su importancia en Biología. – Clasificación de las biomoléculas. – Biomoléculas inorgánicas: agua, sales minerales y gases (oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno…). – Fisicoquímica de las dispersiones acuosas: ósmosis, regulación del pH, difusión o diálisis. Importancia en los procesos biológicos. – Biomoléculas orgánicas: glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos. Estructura y función. – Biocatalizadores: concepto de Enzima. Estructura y naturaleza química. Función y tipos. Cinética enzimática. – Vitaminas: concepto, clasificación y función.
Bloque 2. La célula viva. Morfología, estructura y Fisiología Celular.
– La importancia del proceso tecnológico en la investigación biológica. Del microscopio óptico al electrónico. – La célula: unidad estructural, fisiológica y genética. Teoría celular – Morfología celular. Organización procariota y eucariota. Células animales y vegetales. – La célula como sistema complejo integrado. Las estructuras celulares y sus funciones. – El ciclo celular. La mitosis y la meiosis. Importancia biológica de la meiosis. – Las membranas biológicas y su función en los procesos de intercambio celular. Tipos de transporte. – Introducción al metabolismo. Clasificación de los organismos según su tipo de metabolismo. – Catabolismo y anabolismo. Aspectos energéticos y de regulación. – Diferencias entre las vías aeróbica y anaeróbica. La respiración celular: significado biológico y orgánulos implicados en el proceso. – Las fermentaciones, sus aplicaciones y utilidades. – La fotosíntesis. Localización celular en procariotas y eucariotas. Etapas del proceso fotosintético. Balance global. Su importancia. – La quimiosíntesis. Organismos quimiosintéticos y sus aplicaciones.
Bloque 3. Genética y evolución.
– La genética molecular. Estudio del ADN como portador de la información genética. Concepto de gen. – Replicación del ADN. Etapas y diferencias en eucariotas y procariotas. – El ARN. Tipos y funciones. – La expresión de los genes. Transcripción y traducción en procariotas y eucariotas. El código genético. – Las mutaciones. Tipos. Los agentes mutagénicos. Mutaciones y cáncer. – La ingeniería genética. Principales líneas actuales de investigación y aplicación. Organismos modificados genéticamente. – Proyecto genoma. Repercusiones sociales y valoraciones éticas de la manipulación genética y de las nuevas terapias génicas. – Genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia. Determinación del sexo y herencia ligada al sexo e influida por el sexo. – Evidencias del proceso evolutivo. Darwinismo y la Teoría Sintética de la evolución. – Evolución y biodiversidad.
Bloque 4. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología.
– Clasificación de microorganismos. Microorganismos procariotas y eucariotas. Formas acelulares.

– Métodos de estudio de los microorganismos. Esterilización y pasteurización. – Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. – Los microorganismos como agentes productores de enfermedades. – La biotecnología. Utilización de los microorganismos en los procesos industriales.
Bloque 5. La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones.
– El sistema inmunitario. Concepto de inmunidad. – La inmunidad inespecífica y específica. Características. Tipos de inmunidad específica: celular y humoral. Células responsables. – Mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria. La memoria inmunológica. – Antígenos y anticuerpos. Estructura de los anticuerpos. Formas de acción. Su función en la respuesta inmune. – Inmunidad natural y artificial. Sueros y vacunas. Su importancia en la lucha contra las enfermedades infecciosas. – Disfunciones del sistema inmunitario. – Sistema inmunitario y cáncer. Producción de anticuerpos monoclonales. – El trasplante de órganos y los problemas de rechazo. Sistema Nacional de Trasplantes. Reflexión ética sobre la donación de órganos.

4.2. Unidades didácticas.

Teniendo en cuenta los bloques y contenidos anteriores se han diseñado 13 Unidades Didácticas repartidas en 5 bloques de contenidos que servirán de guía para la organización y secuenciación de la asignatura. Están estructuradas de tal manera que se consiga un aprendizaje significativo por parte del alumnado, partiendo de contenidos de nivel mínimo hasta contenidos de nivel más general y quizás abstracto que requieren una visión y comprensión global de los mismos junto con lo visto anteriormente. Se han concretado estas Unidades Didácticas en relación con sus respectivos bloques de contenidos (Tabla 2) para la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato:

Tabla 2. Relación de Bloques de Contenidos con sus respectivas Unidades Didácticas (UD).

BLOQUES DE CONTENIDOS	UNIDADES DIDÁCTICAS	
Bloque 1	**UD 1**	La Biología como ciencia experimental
	UD 2	La composición química de la materia viva. Bioelementos, agua y sales minerales
	UD 3	Las biomoléculas orgánicas I: Glúcidos y lípidos
	UD 4	Las biomoléculas orgánicas II: Proteínas, enzimas y vitaminas
	UD 5	Las biomoléculas orgánicas III: Ácidos nucleicos.
Bloque 2	**UD 6**	La célula: Métodos de estudio y niveles de organización
	UD 7	Procariotas, eucariotas y formas acelulares
	UD 8	La membrana plasmática. Diferenciación de la membrana y orgánulos citoplasmáticos
	UD 9	La división celular
	UD 10	El metabolismo celular. Anabolismo y Catabolismo
Bloque 3	**UD 11**	Genética y evolución
Bloque 4	**UD 12**	Microbiología. El papel de los microorganismos en la biotecnología y el medio ambiente.
Bloque 5	**UD 13**	Inmunología: Sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios.

Como puede apreciarse al comparar el Currículo Oficial (Tabla 1) con las Unidades Didácticas que se han diseñado (Tabla 2), se han añadido contenidos que no aparecen recogidos en el Currículo Oficial: *UD 1. La Biología como ciencia experimental*. Se puede pensar que esta UD no presenta aprendizajes útiles para la preparación de la EvAU y que las sesiones dedicadas a esta podrían aprovecharse para avanzar la materia de otras Unidades, la adición de este contenido "extra" está justificada por la necesidad de que los alumnos obtengan una visión global de la biología como la ciencia experimental que es. Esta unidad servirá a varios fines: será una forma de introducir la asignatura durante las primeras sesiones del curso; será de utilidad como revisión de ciertos conceptos clave, así como para afianzar estos, que les serán útiles para la comprensión de contenidos y optimizará su propio proceso de aprendizaje durante el desarrollo del resto de Unidades Didácticas, además de ampliar su propio nivel cultural; es una gran oportunidad para entablar conversaciones con los alumnos, para dialogar acerca de sus intereses, para obtener datos sobre las dificultades que ellos pudieran encontrar en la asignatura al inicio del curso, etc. Por todo esto, esta Unidad Didáctica adicional serviría no solo como puente introductorio mediante el repaso de los contenidos y la visión global de la Biología, sino también como período de evaluación diagnóstica de la clase en cuanto a los alumnos que la componen, sus características y contextos tanto grupales como individuales, sus expectativas, motivaciones y aspiraciones.

A continuación, se desarrollan estas 13 unidades didácticas (Tablas 3 - 15) y se describen sus características referidas a Objetivos por Unidad Didáctica (como se mencionó en el apartado *3.3. Objetivos Didácticos)*, relacionándolos con los Contenidos a los que hacen referencia, sus Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE) correspondientes. Teniendo en cuenta la Evaluación de Acceso a la Universidad (EvAU) y sus características para la prueba de Biología (*véase 4.4. Evaluación de Acceso a la Universidad, EvAU*), se han definido tres tipos de EAE (Básico, Intermedio y Avanzado) dependiendo de las características de este y los contenidos y objetivos a los que hace referencia. Teniendo esta tipología en cuenta, a cada EAE se ha asignado también un peso dentro de cada Unidad Didáctica en forma de porcentaje. La tipología y el peso de cada EAE están relacionados, ya que aquellos contenidos de carácter más avanzado supondrán un peso menor dentro de la Unidad Didáctica y si el desarrollo del curso lo requiere podrían llegar a obviarse, ya que no serían del todo imprescindibles, cosa que no ocurriría con los EAE Básicos, por ejemplo. Además, se ha añadido el detalle de secuenciación y temporalización que se tratará y desarrollará más adelante (*véase 4.5. Temporalización y Secuenciación*).

Tabla 3. UD 1. La Biología como ciencia experimental. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales.

UD 1. LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA EXPERIMENTAL			
Bloque 1	**Sec: 4 sesiones**	**Temp: 13 – 16 septiembre**	**CC:** CL, SIEE, CMCT, CEC

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo y Peso
Obtener un conocimiento globalizador de la Biología	Concepto de Biología, ser vivo y vida.	Definir Biología, ser vivo y vida	Define conceptos biológicos	B 20 %
Definir las características generales del conocimiento científico	El conocimiento ordinario y el conocimiento científico	Conocer las características generales del conocimiento científico.	Enumera y explica las fases del conocimiento científico	B 20 %
Explicar el método científico distinguiendo sus fases	El método científico	Enumerar los distintos puntos del método científico.	Explica las fases del método científico	B 20 %
Comentar la evolución histórica de la Biología	Evolución histórica de la Biología como ciencia experimental	Comentar la evolución histórica de la Biología. Relacionar cada científico con sus aportes a la ciencia y con su etapa en la biología.	Conoce el nombre de científicos a lo largo de la historia y sus aportaciones.	B 20 %
Distinguir los distintos métodos de expresión de resultados en la experimentación biológica	Experimentos históricos en Biología.	Explicar las características generales de la experimentación biológica.	Analiza distintos métodos de experimentación biológica.	I 15%
Exponer la situación actual y futura de la Biología como ciencia	Perspectivas actuales y futuro de la Biología	Describir el momento actual que vive la Biología y sus expectativas futuras.	Conoce los estudios actuales y futuros de la Biología.	A 5 %

Tabla 4. UD 2. La composición química de la materia viva. Bioelementos, agua y sales minerales. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. AA: Aprender a Aprender.

UD 2. LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA VIVA. BIOELEMENTOS, AGUA Y SALES MINERALES.			
Bloque 1	**Sec: 8 sesiones**	**Temp: 20 – 30 septiembre**	**CC:** CMCT, AA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Reconocer los bioelementos y las propiedades que les permiten constituir los compuestos biológicos.	Bioelementos. Generalidades y clasificación.	1. Determinar las características fisicoquímicas de los bioelementos que les hacen indispensables para la vida.	2.1.1. Clasifica los bioelementos por su abundancia y relaciona sus propiedades con sus funciones biológicas	B 25 %
Identificar los distintos grupos de biomoléculas.	Biomoléculas inorgánicas. Concepto, clasificación y características.		2.1.2. Identifica y describe los enlaces químicos que permiten la formación de biomoléculas inorgánicas y orgánicas.	A 10 %
Distinguir la estructura química del agua, sus propiedades fisicoquímicas y las funciones biológicas.	El agua. Estructura química. Propiedades y funciones.	2. Argumentar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos.	2.2.1. Analiza y relaciona la estructura química del agua con sus propiedades y funciones biológicas.	B 25 %
Señalar los procesos metabólicos en los que interviene el agua valorando su importancia biológica.				
Indicar las diversas formas en que se pueden encontrar las sales minerales en los organismos vivos identificando sus funciones.	Sales minerales. Características y funciones		2.2.2. Distingue las sales minerales disueltas y precipitadas relacionándolas con las funciones que realizan.	B 25 %
Describir los procesos osmóticos y valorar la gran importancia que tienen en los organismos vivos.	La osmosis y los fenómenos osmóticos en la célula.		2.2.3. Argumenta la importancia del agua y las sales minerales en la homeostasis celular.	I 15 %

Tabla 5. UD 3. Las biomoléculas orgánicas I: Glúcidos y lípidos. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital.

UD 3. LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS I: GLÚCIDOS Y LÍPIDOS.			
Bloque 1	**Sec: 9 sesiones**	**Temp: 4 – 19 octubre**	**CC:** CMCT, SIEE, CD

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	**CONTENIDOS**	**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**	**EAE**	**Tipo Peso**
Indicar las características fundamentales de los glúcidos.	Los glúcidos. Características generales y clasificación.	3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando su composición química con su estructura y función.	3.3.1. Reconoce y clasifica los diferentes tipos de biomoléculas orgánicas.	B 12,5 %
Señalar la clasificación, nomenclatura y propiedades de los glúcidos				
Comprender la estereoisometría y diferenciar enantiómeros, epímeros y anómeros.	Monosacáridos, Disacáridos y Polisacáridos. Propiedades, clasificación y estructura.		3.3.3. Detalla la función de las biomoléculas orgánicas y las relaciona con su estructura.	B 12,5 %
Explicar la formación y características del enlace O-glucosídico.	Enlace O-Glicosídico		3.3.2. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas orgánicas.	B 12,5 %
Conocer los métodos más comunes de identificación de los glúcidos.	Métodos de identificación de glúcidos.		3.3.4. Detalla métodos de aislamiento de las diferentes biomoléculas.	I 7,5 %
			3.3.5. Diseña experiencias para identificar la presencia de biomoléculas orgánicas.	A 5 %

Describir las características físicas comunes a todos los lípidos y su clasificación	Los lípidos. Características y clasificación.		3.3.1. Reconoce y clasifica los diferentes tipos de biomoléculas orgánicas.	B 12,5 %
Explicar los procesos de saponificación y esterificación	Los lípidos saponificables: grasas, ceras, fosfoglicéridos		3.3.2. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas orgánicas	B 12,5 %
Distinguir los lípidos saponificables e insaponificables.	Los lípidos insaponificables: terpenos, esteroides y prostaglandinas.		3.3.3. Detalla la función de las principales biomoléculas orgánicas y las relaciona con su estructura.	B 12,5 %
Aplicar los métodos más comunes de identificación de los lípidos.	Métodos de identificación de lípidos.		3.3.4. Detalla métodos de aislamiento de biomoléculas.	I 7,5 %
			3.3.5. Diseña experiencias para identificar en muestras biológicas la presencia de distintas biomoléculas orgánicas.	A 5 %

Tabla 6. UD 4. Las biomoléculas orgánicas II: Proteínas, enzimas y vitaminas. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital.

UD 4. LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS II: PROTEÍNAS, ENZIMAS Y VITAMINAS.			
Bloque 1	**Sec: 9 sesiones**	**Temp: 20 octubre – 4 noviembre**	**CC:** CMCT, SIEE, CL, CD

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Describir la composición, estructura y propiedades de los aminoácidos	Los aminoácidos: propiedades y clasificación.	3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando	4.3.2. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que	B 15 %

Analizar la formación e importancia biológica del enlace peptídico	Enlace peptídico.	su composición química con su estructura y función.	permiten la síntesis de las macromoléculas orgánicas.	
Distinguir las propiedades y funciones biológicas de las proteínas	Características generales de las proteínas		4.3.3. Detalla la función de las biomoléculas orgánicas y las relaciona con su estructura.	B 15 %
	Las proteínas: estructuras, propiedades, funciones y clasificación		4.3.1. Reconoce y clasifica los diferentes tipos de biomoléculas orgánicas.	B 15 %
Aplicar los principales métodos de identificación de las proteínas.	Métodos de identificación de proteínas		4.3.4. Detalla métodos de aislamiento de las diferentes biomoléculas.	I 10 %
			4.3.5. Diseña y describe experiencias para identificar en muestras biológicas la presencia de distintas biomoléculas orgánicas.	A 5 %
Comprender el concepto de enzima, su nomenclatura y clasificación.	Los enzimas. Composición, clasificación y propiedades	. 4. Comprender la función biocatalizadora de los enzimas valorando su importancia biológica	4.4.1. Explica el papel fundamental de los enzimas como biocatalizadores y relaciona sus propiedades con su función.	B 15 %
Explicar las características de la cinética enzimática y los mecanismos de regulación de la actividad enzimática.	Mecanismos de las reacciones enzimáticas. Cinética enzimática. Factores que influyen y regulación.		4.4.2. Expone la cinética enzimática y los factores que la determinan.	I 10 %
Conocer la clasificación e importancia biológica de las vitaminas	Las vitaminas. Clasificación e importancia biológica.	5. Señalar las importancias de las vitaminas para el mantenimiento de la vida	4.5.1. Define vitaminas y las clasifica según su naturaleza química y asocia su modo de acción con su función y con las enfermedades que previenen.	B 15 %

Tabla 7. UD 5. Las biomoléculas orgánicas III: Ácidos nucleicos. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. AA: Aprender a aprender.

UD 5. LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS III: ÁCIDOS NUCLEICOS.			
Bloque 1 (y 3)	**Sec: 9 sesiones**	**Temp: 8 – 22 noviembre**	**CC:** CMCT, SIEE, CL, AA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Valorar el papel que desempeñan los ácidos nucleicos en los seres vivos.	Importancia de los ácidos nucleicos	3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando su composición química con su estructura y función.	5.3.3. Detalla la función de las biomoléculas orgánicas y las relaciona con su estructura.	B 9 %
Explicar la estructura general de los ácidos nucleicos.	Los nucleótidos		5.3.2. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas orgánicas.	B 9 %
Comprender y describir la formación del enlace nucleotídico.	Enlace nucleotídico			
Identificar la estructura y funciones del ADN, describiendo el modelo de Watson y Crick.	Ácido desoxirribonucleico (ADN)	1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.	5.1.1.3 Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.	B 9 %
Identificar los tipos de ARN indicando sus diferencias y funciones	Ácido ribonucleico (ARN)	3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando su composición química con su estructura y función.	5.3.1. Reconoce y clasifica los tipos de biomoléculas orgánicas	B 9 %

Analizar las etapas de los procesos de replicación, transcripción y traducción	Replicación, Transcripción y Traducción de los ácidos nucleicos	2. Distinguir las etapas de la replicación diferenciando los enzimas implicados en ella.	5.2.1.3 Expone el proceso de la replicación del ADN e identifica los enzimas implicados en ella, diferenciando las etapas en procariotas y eucariotas.	B 9 %
Analizar las etapas de los procesos de replicación, transcripción y traducción	Replicación, Transcripción y Traducción de los ácidos nucleicos	3. Establecer la relación del ADN con la síntesis de proteínas.	5.3.1.3 Expone los procesos de transcripción y traducción diferenciando los tipos de ARN y la función de cada uno.	B 9 %
			5.3.2.3. Identifica y distingue los enzimas principales que intervienen en los procesos de transcripción y traducción.	B 9 %
		4. Elaborar e interpretar esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.	5.4.1.3 Elabora, interpreta y explica esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.	I 4,5 %
	El Código Genético	3. Establecer la relación del ADN con la síntesis de proteínas.	5.3.3.3. Analiza las características fundamentales del código genético.	B 9 %
		4. Elaborar e interpretar esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.	5.4.2.3. Resuelve ejercicios prácticos de replicación, transcripción y traducción, aplicando el código genético	B 9 %
Aplicar los principales métodos de identificación de los ácidos nucleicos.	Métodos de identificación de ácidos nucleicos	3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando su composición química con su estructura y función.	5.3.4. Detalla métodos de aislamiento de las diferentes biomoléculas.	I 4,5 %
			5.3.5. Diseña y describe experiencias para identificar en la presencia de biomoléculas orgánicas	A 10 %

Tabla 8. UD 6. La célula: Métodos de estudio y niveles de organización. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales. AA: Aprender a aprender.

UD 6. LA CÉLULA: MÉTODOS DE ESTUDIO Y NIVELES DE ORGANIZACIÓN			
Bloque 2	**Sec: 7 sesiones**	**Temp: 23 noviembre – 2 diciembre**	**CC:** CMCT, CEC, AA, CL

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Enumerar los postulados de la teoría celular.	La teoría celular	1. Conocer el desarrollo de la investigación en biología a partir de la aparición de las técnicas de microscopía.	6.1.2. Reconoce la importancia de la Teoría celular.	I 8 %
Conocer las características generales de microscopia óptica y electrónica.	Métodos de estudio celulares: Microscopía óptica y electrónica.		6.1.1. Argumenta la importancia de la microscopía en la evolución de la investigación biológica.	A 6 %
			6.1.3. Explica y compara el microscopio óptico y el electrónico.	I 8 %
Distinguir estructural y funcionalmente la célula animal y vegetal.	Niveles de organización celular. Procariotas/Eucariotas. Animales/Vegetales	2. Establecer las diferencias entre células procariota y eucariota y células animal y vegetal.	6.2.1. Compara las diferentes organizaciones celulares identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes.	I 8 %
Diferenciar estructural y funcionalmente mente entre células procariotas y eucariotas.		3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	6.3.1. Describe las diferentes partes de una célula eucariota analizando las funciones que desempeñan.	B 35 %
			6.3.2. Relaciona la composición química, la estructura y la ultraestructura con la función de los orgánulos celulares.	B 35 %

Tabla 9. UD 7. Procariotas, eucariotas y formas acelulares. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. AA: Aprender a aprender.

UD 7. PROCARIOTAS, EUCARIOTAS Y FORMAS ACELULARES			
Bloque 2	**Sec: 8 sesiones**	**Temp: 9 – 22 diciembre**	**CC:** CMCT, AA, CL

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Enumerar las características fundamentales de las células procariotas y eucariotas.	Características generales de la célula procariota y eucariota	2. Establecer las diferencias entre células procariota y eucariota y células animal y vegetal.	7.2.1. Compara las diferentes organizaciones celulares identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes.	B 25 %
Analizar las características y función de la pared celular en las células procariotas.	La pared celular de la célula procariota	3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	7.3.1. Describe las partes de una célula eucariota analizando las funciones que desempeñan.	I 25 %
Comprender la estructura y composición del peptidoglicano.			7.3.2. Relaciona la composición química, la estructura y la ultraestructura con la función de los orgánulos celulares.	B 25 %
Conocer las características del citosol y del citoesqueleto.	Citosol y citoesqueleto: estructura, composición y funciones.			
Diferenciar la estructura de centrosoma, cilios y flagelos.	Centrosoma, cilios y flagelos.			
Explicar los distintos tipos existentes de inclusiones citoplasmáticas.	Inclusiones citoplasmáticas.			
Conocer la estructura y composición de las partículas víricas	Estructura y composición de los virus.	1. Diferenciar los tipos de microorganismos y las formas acelulares en función de sus características estructurales y funcionales.	1.1. Clasifica los microorganismos atendiendo a sus características estructurales y funcionales.	B 25 %
Esquematizar las distintas etapas del ciclo lítico y del ciclo lisogénico	Ciclo lítico y ciclo lisogénico		1.2. Indica las características estructurales y funcionales de las formas acelulares.	

Tabla 10. UD8. La membrana plasmática. Diferenciación de la membrana y orgánulos citoplasmáticos. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. AA: Aprender a aprender.

UD 8. LA MEMBRANA PLASMÁTICA. DIFERENCIACIÓN DE LA MEMBRANA Y ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS			
Bloque 2	**Sec: 10 sesiones**	**Temp: 10 – 25 enero**	**CC:** CMCT, AA, CL

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo y Peso
Comprender los modelos estructurales propuestos para la membrana	El modelo del mosaico fluido.	2. Establecer las diferencias entre células procariota y eucariota y células animal y vegetal.	8.2.1. Compara organizaciones celulares identificando los orgánulos citoplasmáticos.	B 25 %
Reconocer los componentes de la membrana y su función.	La membrana plasmática: composición, estructura y función	3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	8.3.1. Describe las diferentes partes de una célula eucariota analizando las funciones que desempeñan.	I 10 %
Reconocer los procesos de transporte que se llevan a cabo en la membrana	Mecanismos de transporte a través de la membrana.	7. Examinar y comprender la importancia de las membranas en los procesos de regulación de los intercambios celulares para el mantenimiento de la vida.	8.7.1. Describe los tipos de transporte a través de las membranas, explicando las características de cada uno de ellos.	A 5 %
			8.7.2. Expone los procesos de exocitosis y endocitosis.	I 10 %
Conocer las distintas diferenciaciones de membrana.	Diferenciaciones de membrana.	3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	8.3.2. Relaciona la composición química, la estructura y la ultraestructura con la función de los orgánulos celulares.	B 25 %
Analizar la estructura y función de los orgánulos citoplasmáticos	Orgánulos citoplasmáticos			
Diferenciar el núcleo en las células eucariotas y comprender su significado.	Concepto de núcleo. Características generales.			B 25 %

Tabla 11. UD 9. La división celular. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital.

UD 9. LA DIVISIÓN CELULAR			
Bloque 2	**Sec: 9 sesiones**	**Temp: 26 enero – 9 febrero**	**CC:** CMCT, CD

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Distinguir la estructura y composición del núcleo interfásico y del núcleo mitótico.	Núcleo interfásico y núcleo mitótico.	3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	9.3.2. Relaciona la composición química, la estructura y la ultraestructura con la función de los orgánulos celulares.	B 20 %
Explicar el significado y las características de las distintas fases del ciclo celular.	El ciclo celular	4. Analizar el ciclo celular y diferenciar sus fases.	9.4.1. Enumera y expresa las fases del ciclo celular e identifica los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.	B 20 %
Esquematizar las etapas de las divisiones mitóticas y meióticas.	División mitótica y meiótica	5. Distinguir los tipos de división celular y desarrollar los acontecimientos que ocurren en cada fase de los mismos.	9.5.1. Reconoce en microfotografías y esquemas las fases de la mitosis y de la meiosis, describiendo los acontecimientos que se producen en ellas.	B 20 %
			9.5.2. Argumenta las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis.	B 20 %
Valorar el significado biológico de la mitosis y la meiosis		6. Argumentar la relación de la meiosis con la reproducción sexual y la variabilidad genética.	9.6.1. Analiza la relación de la meiosis con la reproducción sexual, la variabilidad genética y la evolución de las especies.	B 20 %

Tabla 12. UD 10. Metabolismo Celular. Catabolismo y Anabolismo. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. AA: Aprender a aprender.

UD 10. METABOLISMO CELULAR. ANABOLISMO Y CATABOLISMO.			
Bloque 2	**Sec: 13 sesiones**	**Temp: 10 febrero – 8 marzo**	**CC:** CMCT, CL, AA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Distinguir entre reacciones anabólicas y catabólicas.	Catabolismo y Anabolismo. Características generales.	8. Conocer la clasificación de los organismos según su metabolismo.	10.8.1. Explica la clasificación metabólica de los organismos.	I 7 %
		9. Analizar la relación energética y molecular entre catabolismo y anabolismo.	10.9.1. Define metabolismo, describe relación entre los procesos catabólicos y anabólicos e intercambios energéticos	B 15 %
Comprender las rutas aeróbicas y anaeróbicas	Rutas aeróbicas y anaeróbicas	11. Diferenciar la vía aerobia, anaerobia y fermentaciones	10.11.1. Compara las vías aeróbicas y anaeróbicas.	B 15 %
Conocer las fuentes y mecanismos de obtención de energía	Obtención de energía Fosforilación a nivel de sustrato. Cadena de transporte de electrones. Fotosíntesis	13. Conocer la quimiosíntesis y los organismos que la realizan	10.13.1. Define quimiosíntesis y su papel biológico	B 15 %
		12. Conocer el proceso de fotosíntesis en distintos organismos. Diferenciar las fases en las que se divide y su localización.	10.12.1. Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos.	B 15 %
			10.12.2. Describe las fases de la fotosíntesis	I 7 %
			10.12.3. Justifica la importancia biológica de la fotosíntesis	A 6 %
Diferenciar metabolismo fermentativo, respiratorio y fotosintético.	Tipos de metabolismo. Metabolismo fermentativo, respiratorio y fotosintético	10. Describir las fases de la respiración celular y las fermentaciones, indicando sus características	10.10.1 Describe etapas de los procesos respiratorios, enzimas y moléculas	I 7 %
			10.10.2. Describe etapas de las fermentaciones, enzimas y moléculas	I 7 %
		11. Diferenciar la vía aerobia de la anaerobia y resaltar la importancia de las fermentaciones.	10.11.2. Argumenta la importancia de las fermentaciones en procesos industriales.	A 6 %

Tabla 13. UD 11. Genética y Evolución. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a Aprender. CSC: Competencias sociales y cívicas. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales. TEMP: Temporalización

UD 11. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN.			
Bloque 3	**Sec: 11 sesiones**	**Temp: 9 – 28 marzo**	**CC:** CMCT, CEC, CD, CSC, SIEE, AA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Interpretar las leyes de Mendel y aplicarlas en problemas de Genética.	Las Leyes de Mendel y sus excepciones	9. Formular los principios de la Genética mendeliana aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas.	11.9.1. Enuncia y aplica las Leyes de Mendel para la resolución de problemas de transmisión de caracteres autosómicos, ligados al sexo e influidos por el sexo.	B 12,5%
Reconocer las excepciones a las leyes de Mendel				
Entender el concepto biológico de ligamiento y recombinación	Ligamiento y recombinación genética,			
Explicar los postulados de la Teoría cromosómica de la herencia	Teoría cromosómica de la herencia.			
Conocer los mecanismos de determinación de sexo en las especies, así como la herencia de caracteres ligados al sexo.	Herencia genética. Determinación del sexo y caracteres ligados al sexo.			
Definir y clasificar las mutaciones según diversos criterios.	Concepto de mutación. Características generales y clasificación	5. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos.	11.5.1. Define y analiza el concepto de mutación.	B 12,5%
Comprender y explicar la importancia de las mutaciones en los procesos evolutivos.	Alteraciones en la información genética: consecuencias en la adaptación y evolución de las especies.		11.5.2. Clasifica las mutaciones e identifica los agentes mutagénicos más frecuentes.	B 12,5%

Describir las aportaciones de la ingeniería genética a la medicina y a la biotecnología	La investigación actual sobre el genoma humano. Repercusiones sociales y valoraciones éticas sobre la manipulación genética	6. Contrastar la relación entre mutación y cáncer.	11.6.1. Explica la relación entre mutación y cáncer determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.	A 5 %
		7. Conocer los avances y las aplicaciones de la ingeniería genética.	11.7.1. Resume las técnicas utilizadas en ingeniería genética y describe sus aplicaciones en diferentes campos.	A 5 %
		8. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos.	11.8.1. Informa de los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y de su influencia en los nuevos tratamientos y valora las implicaciones éticas y sociales.	I 10 %
Conocer las bases del proceso evolutivo	Origen de nuevas especies: especiación	10. Identificar las evidencias del proceso evolutivo.	11.10.1. Expone y razona argumentos a favor del hecho evolutivo.	B 12,5%
Entender las características principales del Darwinismo y de la Teoría Sintética	Evolución por selección natural: Darwinismo	11. Reconocer y distinguir los principios del Darwinismo y de la Teoría Sintética.	11.11.1. Compara los principios del Darwinismo y de la Teoría Sintética.	B 12,5%
Enumerar y explicar los mecanismos de la evolución	Biodiversidad y variabilidad genética	12. Determinar los mecanismos por los que evolucionan las poblaciones (selección natural, mutación, migración, deriva genética, endogamia…)	11.12.1. Enumera y explica los factores que influyen en las frecuencias génicas dentro de las poblaciones.	A 5 %
Relacionar mutación y recombinación con el proceso evolutivo	Mutaciones y evolución. Neodarwinismo	13. Reconocer la importancia de la mutación y la recombinación en la evolución de las especies.	11.13.1. Argumenta sobre la importancia de la mutación y recombinación para la evolución de las especies.	B 12,5%

Tabla 14. UD 12. Microbiología. El papel de los microorganismos en la biotecnología y el medio ambiente. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a Aprender.

UD 12. MICROBIOLOGÍA. EL PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS EN LA BIOTECNOLOGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE.			
Bloque 4	**Sec: 11 sesiones**	**Temp: 9 – 21 abril**	**CC:** CMCT, CL, AA, CD

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Entender el concepto de microorganismo y su relación con otros organismos vivos.	Microorganismos. Agentes beneficiosos y perjudiciales	1. Diferenciar los tipos de microorganismos y las formas acelulares en función de sus características estructurales y funcionales.	12.1.1. Clasifica los microorganismos según su estructura y función	B 12,5%
Comprender la diversidad de organización celular entre los microorganismos	Diversidad microbiana.		12.1.2. Indica la estructura y función de las formas acelulares.	B 12,5%
Analizar las características particulares del crecimiento microbiano	Métodos de estudio microbianos. Aislamiento y crecimiento.	2. Identificar los métodos de aislamiento y cultivo de los microorganismos.	12.2.1. Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos	A 10 %
Explicar la importancia de los microorganismos en la biotecnología	Biotecnología y Procesos industriales.	3. Conocer las técnicas de esterilización y pasteurización.	12.3.1. Explica las técnicas de esterilización y pasteurización.	I 15 %
		6. Estudiar las aplicaciones de la biotecnología y la microbiología en la industria alimentaria y la farmacéutica y en la mejora del medio ambiente	12.6.1. Analiza la intervención de microorganismos en procesos naturales e industriales.	B 12,5%
			12.6.2. Investiga aplicaciones de microorganismos en la biotecnología	B 12,5%
Valorar la importancia de los microorganismos en el medio ambiente	Los microorganismos y la salud	5. Reconocer las enfermedades más frecuentes transmitidas por los microorganismos.	12.5.1. Relaciona los microorganismos patógenos con sus enfermedades	B 12,5%
	Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos	4. Valorar la importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.	12.4.1. Reconoce el papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.	B 12,5%

Tabla 15. UD 13. Inmunología: Sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios. Características referidas a Bloque, Secuenciación (Sec), Temporalización (Temp), Competencias Clave (CC) y relación de Objetivos Didácticos, Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE), indicando su tipo y peso dentro de la UD). UD: Unidad Didáctica. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CEC: Competencia de conciencia y expresiones cultura. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CSC: Competencias sociales y cívicas. CD: Competencia Digital.

UD 13. INMUNOLOGÍA: SISTEMA INMUNE, COMPONENTES Y PROCESOS INMUNITARIOS.			
Bloque 5	**Sec: 10 sesiones**	**Temp: 25 abril – 10 mayo**	**CC:** CMCT, CL, CD, SIEE, CSC.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EAE	Tipo Peso
Indicar los conceptos de antígeno e inmunidad.	Antígenos y el sistema inmunitario.	1. Conocer el concepto de inmunidad.	13.1.1. Describe el concepto de inmunidad y el sistema inmunitario.	B 5 %
			13.1.2. Precisa los conceptos de antígeno y de anticuerpo.	B 5 %
Explicar los diferentes tipos de defensas inmunitarias del organismo.	Defensas específicas e inespecíficas	2. Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica diferenciando sus características.	13.2.1. Diferencia entre inmunidad inespecífica y específica.	B 5 %
			13.2.3. Expresa las diferencias entre la respuesta inmune primaria y secundaria.	B 5 %
			13.2.2. Describe los mecanismos de respuesta humoral y celular.	B 5 %
Diferenciar inmunidad humoral y celular e inmunidad pasiva y activa	Tipos de inmunidad	5. Distinguir inmunidad natural y artificial y valorar la importancia de sueros y vacunas en la lucha contra las enfermedades.	13.5.1. Describe inmunidad natural y artificial.	B 5 %
Conocer los constituyentes del sistema inmune	Composición y estructura del sistema inmune	3. Identificar la estructura de los tipos de anticuerpos.	13.3.1. Detalla la estructura de los distintos tipos de anticuerpos.	B 5 %
		4. Diferenciar los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	13.4.1. Clasifica y explica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	B 5 %

Distinguir los mecanismos de acción de las vacunas y los sueros	Vacunación y serología	5. Distinguir inmunidad natural y artificial y valorar la importancia de sueros y vacunas en la lucha contra las enfermedades.	13.5.2. Analiza la acción de sueros y vacunas y argumenta su importancia en la lucha contra las enfermedades infecciosas.	B 5 %
Identificar las distintas alteraciones del sistema inmunitario.	Alteraciones del sistema inmunitario.	6. Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías.	13.6.1. Indica en qué consisten los procesos alérgicos y sus efectos.	B 5 %
			13.6.2. Explica las inmunodeficiencias.	B 5 %
			13.6.4. Define enfermedad autoinmune y cita ejemplos.	B 5 %
Analizar la epidemiología del sida.	El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (S.I.D.A.)		13.6.3. Identifica las fases del ciclo del desarrollo del VIH.	B 5 %
Comprender los procesos inmunitarios que intervienen en el rechazo de los órganos trasplantados.	El sistema inmunitario y los trasplantes de órganos.	8. Conocer la importancia de los trasplantes de órganos y sus limitaciones, reflexionando sobre las condiciones éticas que deben cumplir.	13.8.1. Clasifica los trasplantes de órganos y describe los problemas de rechazo asociados.	B 5 %
			13.8.2. Reflexiona sobre la importancia de la donación de órganos y los problemas éticos asociados.	I 10 %
			13.8.3. Informa sobre el funcionamiento del Sistema Nacional de Trasplantes.	I 10 %
Conocer la labor del sistema inmunitario en contra del cáncer	El sistema inmunitario y el cáncer	7. Valorar los avances de la Inmunología en la mejora de la salud de las personas.	13.7.1. Argumenta la importancia de la producción de anticuerpos monoclonales en la lucha contra el cáncer.	A 10 %

4.3. Temporalización y Secuenciación.

Como aparece recogido en el Decreto 40/2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de Castilla-La Mancha, a las materias troncales de opción en el 2º curso de bachillerato, en este caso Biología, les corresponden 4 horas lectivas a la semana. Para diseñar el reparto de horas o sesiones por evaluaciones, se ha tenido en cuenta el calendario escolar del curso 2021-2022 (Anexo XI) propuesto por esta Consejería. En el caso específico de 2º de Bachillerato, el curso comienza el 9 de septiembre de 2021 y finaliza el 21 de junio de 2022, teniendo en cuenta la convocatoria extraordinaria de evaluación.

El curso para 2º de Bachillerato se organiza en tres trimestres y comprenderá una duración de 175 días lectivos (35 semanas). Para el desarrollo de la Biología dispondremos de 4 sesiones semanales, de 55 minutos de duración. Suponemos que estas cuatro sesiones están distribuidas de lunes a jueves incluidos, se contaría con 140 sesiones lectivas si restamos días lectivos por fiestas locales, días sin actividad docente, descansos de enseñanza y fiestas laborales de 2021 y 2022. La Programación Didáctica debe ajustarse a este calendario y distribuir las Unidades Didácticas teniéndolo siempre presente, aunque siempre desde una visión flexible.

Con motivo de la realización de EvAU por los alumnos (Convocatoria ordinaria: 8, 9 y 10 de junio; Convocatoria extraordinaria: 4, 5 y 6 de julio). Se estima, por tanto, que la fecha tope para realizar la evaluación ordinaria de estos alumnos de 2º de Bachillerato sería el 19 de mayo, y en el caso de la extraordinaria, el 20 de junio. Por esto, el número inicial de 140 sesiones queda reducido a 124 sesiones lectivas, dedicando el resto de las sesiones para repasar de forma voluntaria los contenidos principales de EvAU hasta la realización de esta. Los alumnos que no hayan superado la materia deberán aprovechar estas sesiones para revisar los contenidos del curso de cara a la evaluación extraordinaria.

La distribución de las distintas Unidades Didácticas a lo largo del curso académico se describe a continuación (Tabla 16), teniendo siempre en cuenta su carácter flexible. Esta temporalización es modificable con el paso de un trimestre a otro teniendo en cuenta las características del alumnado, su ritmo de trabajo y aprendizaje y las decisiones que puedan tomarse a partir de sesiones de control como son las reuniones de departamento o las evaluaciones trimestrales. También podrán ajustarse los contenidos mínimos según las directrices y recomendaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) respecto a la EvAU de la asignatura de Biología, lo que podría conllevar a su vez una inevitable modificación de esta temporalización.

Se ha programado la sesión de información y presentación de la asignatura el primer día (jueves 9 de septiembre de 2021), donde se explicará a los alumnos cómo se desarrollará la asignatura a lo largo del curso, cómo se les va a evaluar, los materiales que se les proporcionarán, el trabajo que deberán ir realizando durante las distintas Unidades Didácticas, etc. Se propone, por tanto, la siguiente distribución temporal de los Bloques de Contenidos y de las distintas Unidades Didácticas por sesiones:

Tabla 16. Temporalización y secuenciación de sesiones lectivas. Relación de sesiones lectivas por Unidad Didáctica y por Bloques de Contenidos.

Evaluación	**Primera**						**Segunda**				**Tercera**		
UD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sesiones	4	8	9	9	9	7	8	10	9	13	11	11	10
Reserva	2						2				2		
Total	**48**						**42**				**34**		

Bloques	**I**					**II**					**III**	**IV**	**V**
UD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sesiones	**39**					**47**					**11**	**11**	**10**

Como se puede comprobar, en cada evaluación se han designado dos sesiones de reserva, un total de 6 a lo largo del curso, de forma que actúen como amortiguadoras y flexibilizadoras de la temporalización. Además, siguiendo la temporalización indicada en las Unidades Didácticas, se finalizarían las sesiones lectivas el día 10 de mayo, sin embargo, si añadimos las 5 sesiones de reserva faltantes (se contabilizó una de ellas antes del descanso de enseñanza entre el primer y segundo trimestre, el 22 de diciembre) las sesiones lectivas antes de la sesión de evaluación de la convocatoria ordinaria, que ha sido establecida por el centro el 19 de mayo, finalizarían justo un día antes, el 18 de mayo.

La **Unidad Didáctica 13, "Inmunología. Sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios**", será desarrollada en el Anexo I.

5. Evaluación de Acceso a la Universidad, EvAU.

De acuerdo a la *Orden PCM/58/2022*, que determina las características de las pruebas de Evaluación de Acceso a la Universidad (EvAU) para el curso 2021/2022, los alumnos realizarán una evaluación individualizada al finalizar Bachillerato, en la que se comprobará el logro de los objetivos de esta etapa y el grado de adquisición de las competencias correspondientes a las

materias generales del bloque de las asignaturas troncales de 2º de Bachillerato de la modalidad elegida para la prueba y, en su caso, de la materia Lengua Cooficial y Literatura. Los alumnos que quieran aspirar a obtener los 4 puntos extra hasta llegar a la puntuación máxima de 14 puntos podrán mejorar su nota de admisión gracias a la realización de al menos una materia troncal de opción del bloque de asignaturas troncales de 2º de Bachillerato, ya que podrán duplicar la calificación en la fase específica de la asignatura específica troncal general correspondiente a la modalidad de Bachillerato, Matemáticas II en este caso.

Cada una de las pruebas contendrá preguntas abiertas y semiabiertas (mínimo 50%) y de opción múltiple que requerirán del alumnado capacidad de pensamiento crítico, reflexión y madurez. Mediante la evaluación de los EAE seleccionados para la prueba de Biología y recogidos en la Matriz de Especificaciones (Anexo XII) de esta Orden anteriormente citada se obtendrá al menos el 70% de la calificación de dicha prueba. El 30% que resta queda a cargo de las administraciones educativas mediante la evaluación de los EAE recogidos en el Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo básico de la ESO y Bachillerato.

La estructura de la **prueba de Biología** (la propuesta de la UCLM para la prueba de Biología de EvAU del curso 2021/2022 está disponible en el Anexo XIII), para la que dispondrán de 1 hora y 30 minutos para su realización, consta de 4 bloques en total que suman una calificación total de 10 puntos. Cada bloque consta de distintos tipos de ejercicios:

- **Bloque 1** (2.5 puntos): 17 preguntas de tipo test (15 preguntas + 2 de reserva), 0.25 puntos cada una. Se deberán contestar como máximo 10 preguntas tipo test de las 15 propuestas + las 2 preguntas de reserva. Las preguntas no contestadas no penalizan. Por cada 4 incorrectas se anulará una correcta.
- **Bloque 2** (4.5 puntos): 4 cuestiones cortas, 1.5 puntos cada una. Se deberán contestar como máximo 3 cuestiones.
- **Bloque 3** (2 puntos): 2 cuestiones basadas en imágenes, 2 puntos cada una. Se deberá contestar solo 1 cuestión.
- **Bloque 4** (1 punto): 2 problemas de genética, 1 punto cada uno. Se deberá resolver solamente uno de ellos.

Otras características de la prueba son que en caso de que se contesten más preguntas de las requeridas por bloque serán evaluadas por orden de aparición en la redacción del alumno hasta alcanzar el máximo requerido, en los exámenes con más de 3 faltas de ortografía se penalizará con 0.25 puntos menos.

Como se ha comentado en puntos anteriores, una de las características del Bachillerato es ser una etapa de tránsito hacia estudios superiores universitarios, por lo que se debe proporcionar al alumnado los conocimientos adecuados para conseguir una formación sólida y unas perspectivas de éxito en estos estudios. Según la legislación que regula esta prueba, los contenidos de referencia serán los del Decreto 40/2015. No obstante, aunque se deben impartir todos los contenidos curriculares propuestos no todos se pueden trabajar con la misma profundidad debido a la limitación de tiempo, por ello se tendrá siempre en cuenta las consideraciones consensuadas las reuniones de coordinación realizadas en los Campus de la Universidad de Castilla-La Mancha. Además, se utilizarán las pruebas de evaluación de años anteriores diseñadas por la UCLM, ya que están disponibles públicamente, como guía para confeccionar actividades y pruebas de evaluación a lo largo del curso.

6. Metodología didáctica.

6.1. Líneas Metodológicas

En la introducción se comentaron brevemente las grandes líneas metodológicas que se seguirían en esta Programación, las características de la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato, la preparación a la prueba de EvAU y el propio contexto del alumnado que pasará a 2º de bachillerato, así como sus propios intereses y motivaciones, definen estas líneas metodológicas.

Teniendo esto en cuenta se ha decidido que un gran número de sesiones se desarrollarán siguiendo la metodología tradicional conocida como **clases magistrales.** Si bien por la novedad o bien por la dificultad que presenten los contenidos para ser comprendidos de forma independiente por el alumno, la proyección de **presentaciones** realizadas mediante herramientas como *PowerPoint* o *Canva* servirán como apoyo a la explicación que se transmita de conceptos, procesos y problemas, gracias a su utilidad para presentar de forma instantánea esquemas, dibujos y diagramas, además de para mejorar las habilidades intelectuales del alumnado y acabar con la monotonía de las clases como conferencias . La principal herramienta en este tipo de clases magistrales, ya que los alumnos estarán en posesión de los apuntes de la unidad ya redactados con imágenes y diagramas y tendrán a su disposición estas presentaciones, será el uso de la pizarra para desarrollar esquemas y dibujos en clase que acompañen a las explicaciones orales. El uso de pizarra acompañando a la explicación oral e interacción con el alumnado en las clases magistrales fomenta la interacción profesor-alumno, disminuye la pasividad del alumnado frente a los contenidos que se están desarrollando y además facilita la

adquisición de conocimientos por estos en contraposición al uso único de presentaciones, que dificulta la toma de apuntes y el seguimiento de las distintas explicaciones (Seth et al., 2010).

Despertar **interés** en el alumnado sobre el contenido es fundamental para **fomentar la motivación** extrínseca en ellos. Este interés debe mantenerse durante el desarrollo de la Unidad ya que se quiere conseguir una motivación continuada de los alumnos. Puede conseguir mediante la exposición de aplicaciones en la vida real y cotidiana, mediante relaciones del contenido específico con hechos que despierten emociones en el alumnado o mediante el desarrollo de interacciones de este con el entorno (Hidi & Renninger, 2021). Por tanto, al inicio de la unidad, previo o posterior a la actividad de detección de ideas previas, con el fin de despertar el interés grupal e individual del alumnado para fomentar la motivación extrínseca del grupo, se diseñará un centro de interés o punto de partida en forma de visita a laboratorios y hospitales (*véase 11. Actividades Complementarias)*, debates sobre noticias controvertidas o bulos con interés de actualidad.

Es esencial que los conocimientos que adquieran los alumnos y este aprendizaje gradual que se producirá a lo largo del curso perdure en el tiempo, no solo para que la preparación de EvAU les resulte más sencilla sino para que sean capaces de contar con esos conocimientos de cara a la vida cotidiana como futuros ciudadanos adultos funcionales. Con ese fin, entra a escena la **metacognición**, término que en los últimos años está ganando protagonismo en los contextos educativos. Podríamos definir la metacognición como "pensar sobre el propio pensamiento" y es que en realidad lo que involucra es el proceso de reflexión que se produce en el alumnado sobre los conocimientos que se están adquiriendo y sobre el propio proceso de aprendizaje. Esta reflexión aporta capacidades de autoevaluación, así como herramientas que le permiten diseñar estrategias de aprendizaje eficaces y optimizadas para potenciar su propio aprendizaje (Millis, 2013). Algunas estrategias aplicables a esta asignatura y curso, que fomentan el desarrollo de pensamiento crítico, y que se pueden llevar a cabo son aplicables a la consolidación de conocimientos, al debate para discernir sobre conceptos y procesos y clarificar dudas que lleven al alumno a la reflexión y escucha activa de los puntos de vista y conocimientos de sus compañeros, a la evaluación de ideas previas y corrección de creencias incorrectas en grupo, el trabajo en equipo, etc.

La **detección de ideas previas** no solo es fundamental para conocer el punto de partida del grupo de cara al curso en general y a cada unidad didáctica en particular, sino también para conocer el contexto y las creencias individuales que presenta cada alumno en sí mismo. Además, en relación con el párrafo anterior, muchas veces puede haber interferencia en los

procesos cognitivos de comprensión basados en el empleo del conocimiento previo a causa de las concepciones erróneas del alumno o por la carencia de esquemas conceptuales bien comprendidos ya asimilados de forma que no es posible interpretar y acomodar nueva información (Campanario & Otero Gutierrez, 2000).

Conforme a esto se llevarán a cabo dos tipos de actividades, que a su vez pueden llevarse a cabo en conjunto o de forma excluyente, según las características de esta unidad. La primera, será la resolución de un ***Kahoot!*** en el que se preguntará a los alumnos sobre conceptos y procesos relacionados con el contenido a desarrollar si ha sido tratado previamente en otros cursos, sobre el centro de interés o controversia que se haya presentado para conocer sus opiniones y creencias y sobre los temas más específicos o que más fácilmente puedan llevar a error a modo de introducción a la unidad. *Kahoot!* se presenta como una herramienta de gran interés en el aula, aparte del desarrollo de las Competencias Digitales, ya que la literatura indica que los juegos educativos digitales son efectivos para mantener a los alumnos interesados, más específicamente se sugiere que el rendimiento y la participación de los alumnos mejoran al usar *Kahoot* en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales (Bawa, 2019). Además, el *feedback* en tiempo real permite que los docentes adapten el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de los resultados en estas pruebas (Bawa, 2019; Plump & LaRosa, 2017). La segunda estrategia o dinámica que se puede llevar a cabo son los **Debates** a partir de este centro de interés o punto de partida. Desarrollar debates en el aula fomenta no solo la metacognición en los alumnos gracias a la reflexión de los conocimientos que ya poseen para dar respuesta a las diferentes premisas que aparecen en este, sino que también se desarrolla el pensamiento crítico y habilidades de aprendizaje colaborativo en los alumnos gracias a la necesidad de escuchar las posturas sus compañeros y comprender otros argumentos para elaborar argumentos nuevos que puedan darles respuesta (Williams-Brown, 2015).

Por otra parte, tanto el miedo, como la preocupación o el estrés que podría producir en los alumnos la simple conciencia de las características de 2º de Bachillerato y la próxima prueba de EvAU, les haría un flaco favor a la hora de adquirir los aprendizajes necesarios. Además, los alumnos priorizan el cubrir mayor cantidad de contenidos antes que centrarse en profundizar en algunos de ellos, también prefieren las clases basadas en conferencias (clases magistrales) en lugar de basadas en proyectos… estas decisiones tomadas por los alumnos están destinadas a reducir el riesgo percibido (Gibbs, 2014). Para contribuir a reducir ese riesgo percibido, aportar tranquilidad al alumnado y quizás cierta sensación de control, el docente redactará

apuntes actualizados y con enfoque a la preparación de EvAU de las unidades, complementados con esquemas y dibujos o diagramas.

Con el objetivo de introducir metodologías activas e innovadoras en el desarrollo de las unidades didácticas, que establezcan al alumno como protagonista principal de su proceso de enseñanza-aprendizaje, se introducirá la metodología pedagógica híbrida de enseñanza-aprendizaje, que utiliza la tecnología para crear una variedad de entornos de aprendizaje para los estudiantes, en aquellas sesiones y actividades en las que se crea oportuno y factible. Entre las ventajas de la pedagogía híbrida destaca que aumenta la participación de los estudiantes a través del aprendizaje activo en el aula y mediante recursos extra de apoyo que se pueden proporcionar en línea, permite que los alumnos elijan cuándo estudiar promoviendo una organización y ritmos propios de aprendizaje para ellos, brinda a los estudiantes la oportunidad de revisar los materiales de aprendizaje varias veces y proporciona a los estudiantes la oportunidad de usar y evaluar información de diversas fuentes (Linder, 2017).

Dentro de la pedagogía híbrida encontramos la metodología de clase inversa o invertida, ***flipped classroom*** en inglés. Esta estrategia pretende mejorar la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, mediante el reemplazamiento de las clases magistrales o en forma de conferencia por dinámicas de aprendizaje activo, que además fomenta la independencia, permite a los estudiantes adquirir los conocimientos deseados al mismo tiempo que mejora su rendimiento académico (Qutobid, 2022). A la hora de diseñar sesiones utilizando esta metodología sería favorable tener en cuenta que las clases invertidas consiguen mejores resultados de aprendizaje cuando se introducen tests o pruebas y cuando no se reduce el tiempo de clase presencial (van Alten et al., 2019), es decir, no es una oportunidad para reducir el número de sesiones en clase. Además, otros estudios han revelado que la gran mayoría de los estudiantes presentan una actitud positiva hacia el aula invertida y herramientas digitales como vídeos didácticos o plataformas digitales de aprendizaje como Moodle (en este caso podría utilizarse la plataforma *EducamosCLM*), y que una actitud positiva hacia el aula invertida está fuertemente relacionada con las percepciones de mayor motivación, compromiso, y aprendizaje efectivo. Además, los alumnos de bajo rendimiento informaron de manera más positiva en comparación con los alumnos de alto rendimiento con respecto al uso del video como herramienta de aprendizaje, la percepción de un mayor aprendizaje y la percepción de un aprendizaje más efectivo (Nouri, 2016).

Para fomentar el trabajo autónomo, la iniciativa y trabajar la búsqueda crítica de información, al mismo tiempo que también se desarrollan habilidades del trabajo en equipo y

se llevarán a cabo trabajos de investigación. La **evaluación de trabajos de investigación**, así como sus exposiciones si las hubiese, se utilizarán rúbricas. Las rúbricas son documentos que señalan o recogen lo que se espera como producto final tras la realización de una tarea, incluyen criterios de evaluación, definiciones de calidad de los objetivos que deben lograrse y un sistema de puntuación cualitativo o cuantitativo (Dawson, 2017). El uso de rúbricas, en este caso analíticas, es una forma de establecer de forma clara y específica los objetivos de aprendizaje que deben alcanzar los alumnos, así como los distintos contenidos que deben incorporar a sus trabajos. Al proporcionar objetivos de aprendizaje claros para los alumnos, las rúbricas también pueden ayudarlos a aprender a autoevaluar tanto el durante el trabajo de desarrollo de la actividad como del producto final (Brookhart, 2013), además de ayudarles a reflexionar sobre los comentarios que reciben y a identificar patrones de fortalezas y debilidades en su propio trabajo (Shipman et al., 2012). Por tanto, estas rúbricas no solo servirán para la evaluación de estos trabajos y sus exposiciones, sino también como guía para que los alumnos sean conscientes del desarrollo de su propio trabajo y su objetivo y como *feedback* para trabajos futuros.

Asimismo, para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en los alumnos se llevarán a cabo **prácticas de laboratorio**. El desarrollo de estas habilidades dentro de la educación en ciencia está fuertemente ligadas al pensamiento crítico y la resolución de problemas. Es el laboratorio el terreno donde poder trabajar estos aspectos. El objetivo final es que los alumnos adquieran un nivel más amplio, más profundo e interconectado de alfabetización científica, comprensión conceptual y aplicaciones contextuales de los contenidos que se estén trabajando (Zoller & Pushkin, 2007). Por otro lado, para la evaluación de las prácticas de laboratorio, los alumnos deberán completar un informe de laboratorio y, en caso de seguir una metodología de clase invertida, también deberán realizar las actividades previas y posteriores. Aparte, el comportamiento y buenas prácticas de uso de instalaciones y de material dentro del laboratorio, se utilizarán *checklists*, o listas de control, para evaluar si el alumno cumple o no ciertos requisitos o si consigue o no ciertos mínimos, ya que las listas de control simplemente identifican estos elementos como presentes o no presentes. Se utilizará la herramienta en línea *Socrative*, que consiste en un test virtual, para evaluar el desempeño y las buenas prácticas dentro del laboratorio de forma individual a cada alumno.

Rescatando la premisa de la preparación de la prueba de **Biología en EvAU**, las pruebas que se realicen al finalizar las distintas unidades didácticas presentarán ejercicios tipo EvAU, pudiendo ser utilizados ejercicios de pruebas de convocatorias anteriores o nuevos ejercicios

que sigan estructura similar. Además, en estas pruebas escritas se introducirán ejercicios referentes a contenidos estudiados en unidades didácticas anteriores para forzar el recuerdo activo o la recuperación de conocimientos y la revisión de contenidos con el objetivo subyacente de que los alumnos posean una mejor preparación y revisión para la prueba de EvAU, ya que esta estrategia es más efectiva para recordar conocimientos que el re-estudio o revisión de contenidos (Moreira et al., 2019; Yang et al., 2019).

En cuanto a la **evaluación de la práctica docente** por parte de los alumnos, se les pedirá que completen un formulario anónimo en el que no solo valorarán cuestiones de forma cuantitativa mediante *likely charts* como el desempeño del docente, la utilidad o el interés de las clases, sino que también podrán comentar aspectos como qué les ha agradado más, qué menos y cómo mejorar de cara a otras unidades, además de poder añadir comentarios de carácter libre de forma que los alumnos se sientan escuchados y tenidos en cuenta en todo momento y ayuden con su punto de vista a mejorar la práctica docente (Shah & Pabel, 2020). Se dejará tiempo en clase para completarlo por escrito para obtener una respuesta instantánea del mayor número de alumnos posible (Young et al., 2018), ya que, si se hace de forma *online*, aunque se les recuerde en clase, puede que no llegue a cumplimentarse.

6.2. Distribución del grupo, el espacio y el tiempo.

Los **agrupamientos** deben ser flexibles, dependerán de la actividad a realizar y permitirán dar respuesta a la variedad de necesidades que presente el alumnado. También dependerán de la Unidad y momento concreto del proceso de enseñanza-aprendizaje que se esté desarrollando:

- Individual: fomenta el trabajo autónomo y la independencia, la iniciativa propia y la creatividad.
- Grupos pequeños: serán desde parejas hasta un máximo de 5 alumnos por grupo. Se busca la interacción entre alumnos y su trabajo en equipo, la puesta en común de ideas, el debate, el intercambio de opiniones y puntos de vista y la búsqueda de soluciones en grupo.
- Gran grupo: conformado por todos los alumnos de clase. Óptimo para la detección de ideas previas, para exposición y expresión oral en público, para el debate colectivo y el intercambio de opiniones, ideas y puntos de vista.

Los **espacios** que el centro pone a disposición del grupo y que se utilizarán serán el laboratorio (donde se desarrollarán todas las sesiones, no solo las prácticas), la biblioteca del

centro, aula del s. XXI, aulas de informática, aulas convencionales cuando se necesite, así como otras localizaciones tanto dentro del recinto (ej. El jardín) como fuera para el desarrollo de actividades complementarias.

En cuanto a la distribución del **tiempo** de clase, se debe tener en cuenta que el diseño expuesto en la Tabla 17 corresponde a una sesión tipo, pero que puede y debe poder sufrir variaciones que permitan adaptar el tiempo de forma flexible y abierta según las necesidades de aprendizaje del alumnado o de la naturaleza de la sesión y la unidad didáctica. Así, en el desarrollo de las actividades experimentales, como prácticas de laboratorio, o de debate la distribución del tiempo puede cambiar. Teniendo en cuenta que las sesiones lectivas en el IES tienen una duración de 55 minutos, la sesión tipo se distribuiría de la siguiente forma (Tabla 17):

Tabla 17. Distribución del tiempo en cada sesión tipo.

TIEMPO (min)	ACTIVIDAD
5	Poner orden si fuese necesario, pasar lista de asistencia, recogida de entrega de proyectos o relaciones de ejercicios si las hubiese.
5	Recordar brevemente lo visto en la sesión anterior y enlace de esta con la sesión a desarrollar a modo de introducción
40	Desarrollo del cuerpo principal de la sesión: explicaciones, realización de ejercicios o problemas, exposiciones, debates o prácticas de laboratorio…
5	Resumen de los contenidos trabajados durante la sesión Resolución de dudas e introducción a la siguiente sesión.

7. Recursos didácticos.

Los recursos principales para el estudio de la materia serán apuntes redactados personalmente por el docente con imágenes y esquemas que aseguren la actualización y precisión necesarias para la adquisición de conocimientos de Biología a este nivel, así como las presentaciones y vídeos que las acompañen utilizados para la explicación de la materia tanto en la clase magistral como en las clases invertidas. Todos estos materiales estarán disponibles para los alumnos antes del inicio de cada UD en la plataforma digital *EducamosCLM*, que funciona como aula virtual, propuesta por la Consejería de Educación de CLM. Como principal material de apoyo, se propone un libro de texto de Biología de 2º de bachillerato en caso de que los alumnos quieran ampliar contenidos o complementar la información/esquemas existentes en sus apuntes:

- Sanz Esteban, M., Serrano Barrero, S., & Torralba Redondo, B. (2016). *Biología*. Oxford University Press España.

Se les facilitará también las referencias de estos libros para poder ser revisados en caso de necesitarlo, y que se encuentran en la Biblioteca del centro y en la Biblioteca Municipal:

- Alcamí, J., Bastero, J., Fernández, B., Gómez de Salazar, J., Méndez, M., & Slöcker, J. (2009). *Biología 2*. Ediciones SM.
- Plaza Escribano, C., Castro Ortiz, P., Hernández Gómez, J., Martínez Casillas, J., Martínez-Aedo Ollero, J., & Medina Dominguez, F. (2016). *Biología, Bachillerato 2*. Anaya.
- Torralba Redondo, B., Sanz Esteban, M., & Serrano Barrero, S. (2009). *Biología 2º Bachillerato Tesela*. Oxford University Press.

Se recomendará a los alumnos que tomen notas de las explicaciones para complementar los apuntes y esquemas citados. Se emplearán, siempre que sea posible, tecnologías audiovisuales como la pizarra digital, proyector, presentaciones en PowerPoint o Canva, vídeos científico-didácticos, etc. Se elaborarán hojas de actividades y relaciones de ejercicios y problemas para que los alumnos las resuelvan o planteen las dudas que les surjan. Se leerán y comentarán textos de divulgación científica con el fin de despertar o reafirmar el hábito por la lectura del alumnado y el espíritu investigador en ciencias. Los alumnos tendrán la posibilidad de utilizar los ordenadores portátiles además de una relación de materiales didácticos online (ejemplo en Anexo V) que podrían ser de utilidad como, por ejemplo, introducirse en un laboratorio virtual y aplicar los contenidos teóricos estudiados.

8. Evaluación.

8.1. Evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado

A. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Tanto los Criterios de Evaluación como los EAE relacionados con los Objetivos Didácticos y Contenidos para cada Unidad Didáctica se expusieron en el anterior apartado *4.2. Unidades Didácticas* (Tablas 3-15), siendo estos los que vienen establecidos en el Decreto 40/2015, de 15 de junio. Se han diseñado unas tablas que relacionan los Criterios de Evaluación, los EAE, los estándares esenciales según la Matriz de EvAU citada anteriormente, el tipo de EAE (Básico, Intermedio y Avanzado), las competencias clave trabajada en cada caso y la UD donde se trabajará cada estándar. Todo ello está recogido en el Anexo 15 (Tablas 27-31), por cuestiones de espacio en este cuerpo principal. Como se dijo anteriormente y puede comprobarse en este anexo, los EAE de tipo básico corresponden con los contenidos imprescindibles de cara a la preparación de la EvAU, mientras que los EAE de tipo Intermedio

o Avanzado no. Esto servirá de cara al desarrollo del curso en cuanto a enfocar tiempo y recursos, además de profundizar más en los sucesivos repasos.

B. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.

Con todos los apartados anteriores en cuenta, se van a emplear los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación (Tabla 18):

Tabla 18. Procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje.

PROCEDIMIENTOS	INSTRUMENTOS
Pruebas objetivas. Similares a las actividades propuestas por la UCLM para las pruebas de Biología en EvAU. Estas pruebas completarán a la evaluación continuada por medio de actividades, debates, ejercicios, resultados de prácticas de laboratorio, trabajos de investigación, etc. que los alumnos realicen durante la UD. Se realizará una de estas pruebas al finalizar cada UD.	**Pruebas escritas** para evaluar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos desarrollados en las distintas UDS. Presentarán cuestiones tipo: – Preguntas cortas y definiciones – Relación de conceptos – Preguntas tipo EvAU… Estas pruebas además serán acumulativas, es decir, presentarán actividades relacionadas con otras UDS ya finalizadas para motivar el repaso del temario por el alumno con el objetivo de preparar la prueba EvAU desde el inicio del curso.
Realización de actividades, prácticas y trabajos. Se evaluará la expresión escrita y oral, presentación, limpieza, orden, fuentes de información…	Estas actividades podrán ser evaluadas por listas de control, rúbricas, porcentaje de aciertos/fallos, etc. Se recogerán las calificaciones de forma individualizada de cada actividad en una ficha de seguimiento por alumno.
Observación directa. Se realizará de forma continua y sistemática teniendo en cuenta el esfuerzo e intervenciones individuales, la participación, la expresión oral, el trabajo individual y grupal, el comportamiento y actitud, la asistencia, la puntualidad, la comunicación, etc.	Igual que en el instrumento anterior, se llevará una ficha individual de seguimiento para recoger todos estos aspectos durante las sesiones.

C. Criterios de calificación.

En cuanto a los criterios de calificación de **cada evaluación**, desde el inicio del curso y desde el inicio de cada unidad didáctica por separado, los alumnos conocerán cuáles serán los criterios y los EAE por los que serán evaluados y que serán trabajados en cada unidad didáctica. Así, en todo momento serán conocedores de qué aprendizajes deben adquirir para superar la asignatura. A pesar de que todas las actividades, dinámicas y pruebas son importantes a la hora de evaluar al alumno, cada instrumento de evaluación tendrá un peso distinto. Las distintas evaluaciones llevadas a cabo durante el desarrollo de cada UD, por tanto, serán calificados solo mediante pruebas objetivas, solo mediante actividades, prácticas y trabajos o mediante ambas.

La ponderación según los procedimientos de evaluación expuestos quedaría de la siguiente forma (Tabla 19):

Tabla 19. Porcentajes de calificación sobre el total de la nota asignados a la evaluación de los EAE mediante los distintos procedimientos de evaluación.

Evaluación mediante pruebas objetivas Y actividades/prácticas/trabajos		
Pruebas objetivas	40 %	
Actividades	15 %	55 %
Trabajos	20 %	
Prácticas	20 %	
Observación directa	5 %	

Evaluación mediante pruebas objetivas O actividades/prácticas/trabajos	
Pruebas objetivas O Actividades/Prácticas/Trabajos	95 %
Observación directa	5%

En todo momento se priorizará aplicar los porcentajes de evaluación especificados en la Tabla 19 izquierda, aunque de forma excepcional por las características del grupo podrían llegar a aplicarse los porcentajes de la Tabla 19 derecha. En caso de que por las características de la UD o del grupo no se llegara a realizar alguno de los procedimientos, por ejemplo, que no hubiese relación de ejercicios o problemas por ser una UD muy teórica, ese porcentaje sería absorbido por el resto de los procedimientos del mismo bloque, es decir, en este caso por Trabajos y Prácticas. Siempre habrá una prueba objetiva al final de cada Unidad Didáctica.

Cada uno de los procedimientos de evaluación será calificado con valores desde un mínimo de 0 hasta un máximo de 10. Las características que tendrá esta evaluación y sus calificaciones son las siguientes:

- Para superar una UD se deberá obtener una calificación mínima de 5.
- Calificación de las UD: se obtendrá haciendo la media de las calificaciones obtenidas en las actividades.
- En caso de no llegar a superar la unidad, con una calificación por debajo de 5, se podría valorar hacer la media con el resto de UDS del trimestre siempre que esta supere una calificación de 3.5 y sea la única UD no superada.
- Calificación de las evaluaciones trimestrales: Al término de cada evaluación, esta se calificará haciendo la media de las notas obtenidas en las UDS trabajadas en esa evaluación. Si el alumno no llegase a conseguir una calificación superior a 5 en la evaluación deberá recuperar la materia para ese trimestre.
- Si un alumno a pesar de presentarse a recuperar el/los trimestre/s no superados no consiguiese llegar a una calificación mínima de 5, deberá presentarse a la prueba de Evaluación Final (*Véase 8.1.C. Otras evaluaciones*)
- Si un alumno suma en una evaluación más de 3 faltas injustificadas tendrá una calificación de 0 puntos en el apartado de "Observación directa".

- Se penalizará con 0,1 puntos por cada falta de ortografía o por cada tilde incorrecta en la prueba objetiva.
- Los alumnos que copien en un examen obtendrán una calificación de 0 en el apartado de "Prueba Objetiva" en dicha UD.

D. Recuperación de la materia

Aquellos alumnos/as que no hayan superado alguno de evaluaciones trimestrales, deberán presentarse a la prueba de recuperación de esta, que siempre será realizada en fecha posterior a la entrega de notas, cuando sea estimado oportuno. Esta prueba se basará en los EAE de tipo básico. Además, deberá realizar un trabajo de recuperación basado también en estos EAE básicos y que deberá entregar el día de la prueba de recuperación.

Para dar por recuperada la evaluación se deberá obtener una calificación mínima de 5, teniendo en cuenta que el 50% de esta calificación corresponderá a la calificación de la prueba objetiva escrita y el otro 50% corresponderá a la calificación obtenida en el trabajo de recuperación que el alumno debe redactar y entregar.

E. Otras evaluaciones

Con el fin último de motivar al alumnado en todo momento hacia un espíritu de autosuperación, al finalizar el curso, aquellos alumnos que hayan superado la asignatura podrán presentarse a **subir nota** mediante la realización de una prueba escrita sobre todos los contenidos desarrollados y trabajados a lo largo del curso. Esta prueba tiene el objetivo de motivar y dar la opción de obtener una calificación mayor de cara a obtener la máxima calificación posible en la EvAU, por lo que el alumno solo optará a subir nota, nunca a disminuirla.

Los alumnos que **no superaran Biología y Geología de 1º de Bachillerato** en el curso anterior, deberán realizar un cuaderno de actividades basadas en los EAE básicos de ese curso y que deberán entregar el día de realización de una prueba de evaluación escrita basada también en estos EAE básicos de la asignatura correspondiente a la materia del curso anterior.

La calificación de la **evaluación final** se obtendrá calculando la media de las calificaciones de las 3 evaluaciones trimestrales. Para superar esta evaluación se deberá obtener al menos un 5. De no ser así, el alumno deberá presentarse a una **prueba de recuperación** en Mayo, que coincidiría con la prueba para subir nota del resto de sus compañeros. Para superar este examen, el alumno deberá obtener una calificación superior a 5 puntos.

Para realizar la nota media, y ya que la calificación obtenida por el alumno debe redondearse a un número entero, dicho redondeo será realizado al alza siempre que sobrepase del medio punto en esa calificación (por ejemplo, de un 8.5 pasaría a un 9).

Si aun así, el alumno no consigue superar esta prueba de recuperación, deberá realizar una **prueba extraordinaria** en junio, basada igualmente en los EAE básicos de Biología de 2º de Bachillerato. Deberá obtener al menos un 5 de calificación, representando esta el 100% de la nota final de la asignatura, ya que esta opción se presenta como último recurso para superar la asignatura.

8.2. Evaluación de la programación y de la práctica docente.

Según el Artículo 20, punto 4, del Decreto 40/2015: "los profesores evaluarán: los aprendizajes del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente". Por ello, al término de cada evaluación se realizará una valoración del grado de consecución de los objetivos y se analizarán los distintos factores susceptibles de mejora en el rendimiento de los alumnos. Así, los alumnos analizarán las diferentes unidades didácticas mediante un cuestionario y de forma anónima. Las preguntas serán sobre el interés fomentado en las sesiones, las actividades, labor del profesor/a, profundización en los contenidos, utilización de los recursos, etc. y estarán diseñadas a modo de valoraciones mediante *Likely charts* (del 1 al 10) y preguntas cortas, para que no consuma más de 10 minutos (Ejemplo en Anexo XVI).

Además, como docente realizará una autoevaluación sobre su propia práctica, en la que responderá a cuestiones relacionadas con la presentación de contenidos, actividades, etc. Este cuestionario estará diseñado a modo de lista de control en la que como docente se deberá evaluar la consecución o no de estos aspectos (Anexo XVII). Por último, también se contrastarán las experiencias educativas con otros docentes, tanto del Departamento de Biología y Geología como de otros departamentos, para descubrir diferentes formas de trabajar, pudiendo incorporarlas a las sesiones si así se considerase oportuno.

9. Medidas de Atención a la Diversidad e Inclusión Educativa.

Siendo la Atención a la diversidad toda actuación educativa dirigida a dar respuesta a diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, étnicas, de migración y de salud del alumnado, en Castilla-La Mancha esta respuesta a la diversidad, la correspondiente atención especializada y la orientación educativa y

profesional están regulados por Decreto 66/2013, de 03/09/2013. Además, en esta comunidad autónoma la inclusión educativa está regulada por el Decreto 85/2018, de 20 de noviembre.

9.1. Atención a la diversidad.

Se considera alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, todo aquél que recibe una respuesta educativa diferente a la ordinaria y que requiere determinados apoyos y provisiones educativas, por un período de escolarización o a lo largo de ella, por presentar:

a. Necesidades educativas especiales.
b. Dificultades específicas de aprendizaje.
c. Altas capacidades intelectuales.
d. Incorporación tardía al sistema educativo español.
e. Condiciones personales que conlleven desventaja educativa.
f. Historia escolar que suponga marginación social.

Al no poseer formación psicopedagógica esta programación se ceñirá a las medidas especificadas en el Decreto citado para dar respuesta a la diversidad en el aula tras la confirmación de necesidades específicas tras la evaluación psicopedagógica del departamento correspondiente. En coordinación con el centro y con el departamento de orientación psicopedagógica y profesional, se pueden llevar a cabo medidas de carácter general, de carácter ordinario y de carácter extraordinario:

A. Medidas de carácter general

- La adaptación de los materiales curriculares a las características del entorno.
- El desarrollo, en coordinación con otras instituciones, de programas que disminuyan el absentismo escolar.
- El desarrollo de la propia orientación personal, académica y profesional.
- La posibilidad de que el alumno permanezca un año más en un nivel, ciclo o etapa para mejorar la adquisición de las competencias básicas.
- El desarrollo de programas de aprendizaje de la lengua castellana para el alumnado que la desconoce.
- El desarrollo del espacio de optatividad y opcionalidad en la Educación Secundaria Obligatoria y en las enseñanzas postobligatorias.
- La puesta en marcha de metodologías que favorezcan la individualización y el desarrollo de estrategias cooperativas y de ayuda entre iguales.

- El desarrollo de programas de educación en valores, de hábitos sociales y de transición a la vida adulta.
- Cuantas otras medidas que propicien la calidad de la educación para todo el alumnado y el acceso y permanencia en el sistema educativo en igualdad de oportunidades.

B. Medidas de carácter ordinario

- Tanto la participación de dos profesores en un mismo grupo como realizar desdobles y/o grupos flexibles.
- La organización de los contenidos en ámbitos más integradores y/o la impartición de varias materias por un mismo profesor.
- La puesta en marcha de metodologías que favorezcan la cooperación y la ayuda entre iguales tanto en el caso del alumnado como del profesorado.
- El desarrollo de la optatividad y la opcionalidad.
- Refuerzo individual en el grupo a cargo del profesor del área o de la materia correspondiente o perteneciente a la especialidad.
- Agrupamientos flexibles que permitan el refuerzo colectivo a un grupo de alumnos.

C. Medidas de carácter extraordinario

- La adaptación curricular y el plan de trabajo individualizado de un área o materia o varias, dependiendo de los casos, son medidas para dar respuesta educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.
- Las adaptaciones curriculares y los planes de trabajo individualizados se desarrollarán mediante programas educativos personalizados, recogidos en documentos ágiles y prácticos, conocidos tanto por el tutor, que será el coordinador de estas medidas, como por el resto de los profesionales implicados en la tarea educativa del alumnado objeto de intervención y las familias de dicho alumnado.
- Las adaptaciones curriculares se basarán en las conclusiones de los informes o evaluaciones psicopedagógicas realizadas por los equipos de orientación y apoyo o por los departamentos de orientación a través de sus orientadores.
- Las adaptaciones curriculares de ampliación vertical y de enriquecimiento estarán dirigidas al alumnado con altas capacidades intelectuales.
- Medidas de flexibilización curricular o aceleración para alumnado de altas capacidades.

- Programas que ayuden a conseguir los objetivos de etapa y reducir la tasa de abandono temprano.
- Una iniciación a la Formación Profesional que contribuya a que el alumnado adquiera o complete las competencias básicas del aprendizaje permanente.

D. Otras medidas

Aparte de las anteriores medidas en coordinación con el centro y el departamento de orientación, se adoptarían para dar respuesta a toda la diversidad del alumnado cuando fuese necesario adaptaciones en los siguientes elementos:

- Personales: incorporación al espacio educativo de profesionales y servicios que proporcionen un mejor conocimiento de los alumnos con necesidades especiales.
- Espaciales: modificaciones del aula y de su mobiliario siempre que sea posible
- Materiales y recursos: adecuación de materiales escritos, presentaciones, recursos audiovisuales, materiales extra de refuerzo…
- Comunicativos: modificación de la actitud y expresión comunicativa del docente (ej. Para la lectura labial por alumnos con deficiencia auditiva), utilización de dispositivos como ordenadores, amplificadores de sonido…
- Temporales: reconsiderar el número de horas y la distribución temporal de las UDS, ampliación de plazos para entrega de trabajos y actividades, proporcionar un tiempo ampliado para la realización de pruebas escritas, etc.

9.2. Inclusión Educativa

Citando el Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, la inclusión educativa es el conjunto de actuaciones y medidas educativas dirigidas a identificar y superar las barreras para el aprendizaje y la participación de todo el alumnado y favorecer el progreso educativo de todos y todas, teniendo en cuenta las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones personales, sociales y económicas, culturales y lingüísticas; sin equiparar diferencia con inferioridad, de manera que todo el alumnado pueda alcanzar el máximo desarrollo posible de sus potencialidades y capacidades personales. Así, establece que las distintas medidas que deben adoptarse a nivel de aula que pueden aplicarse a este nivel para garantizar esta inclusión son:

- Favorecer el aprendizaje a través de la interacción, en las que se incluyen entre otros, los talleres de aprendizaje, métodos de aprendizaje cooperativo, el trabajo por tareas o proyectos, los grupos interactivos o la tutoría entre iguales, entre otras.
- Las estrategias organizativas de aula empleadas por el profesorado que favorecen el aprendizaje, la organización de contenidos por centros de interés, los bancos de actividades graduadas, uso apoyos visuales, entre otras.
- Los programas de detección temprana de dificultades de aprendizaje diseñados por el equipo docente en colaboración con el Departamento de Orientación.
- Los grupos o programas de profundización y/o enriquecimiento que trabajen la creatividad y las destrezas de pensamiento para alumnado que lo precise.
- El refuerzo de contenidos curriculares dentro del aula ordinaria, dirigido a favorecer la participación del alumnado en el grupo-clase.
- La tutoría individualizada, dirigida a favorecer la madurez personal y social del alumnado, así como favorecer su adaptación y participación en el proceso educativo.
- Las actuaciones de seguimiento individualizado y ajustes metodológicos llevados a cabo con el alumnado derivadas de sus características individuales.
- Las adaptaciones y modificaciones llevadas a cabo en el aula para garantizar el acceso al currículo y la participación, eliminando tanto las barreras de movilidad como de comunicación, comprensión y cuantas otras pudieran detectarse.
- Las acciones educativas dirigidas al alumnado considerado como deportista de alto rendimiento o alumnado que curse simultáneamente estudios superiores de música o danza que favorezcan la temporalización de la actividad formativa ajustándose a las exigencias impuestas por la participación simultánea en distintas disciplinas.

10. Enseñanzas transversales.

10.1. Elementos transversales.

Como aparece en el Real Decreto 1105/2014, Artículo 6, tanto en la ESO como en Bachillerato, se trabajarán en todas las materias la compresión lectora, oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el emprendimiento y la educación cívica y constitucional. Especifica lo siguiente:

- La Programación Docente debe comprender en todo caso la prevención de la violencia de género, contra las personas con discapacidad, de violencia terrorista y de cualquier forma de violencia, racismo o xenofobia.
- Se evitarán los comportamientos sexistas y estereotípicos que supongan discriminación
- Se incorporarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible, medio ambiente, riesgos de explotación y abuso sexual y las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las TIC.
- Se incorporarán elementos curriculares orientados al desarrollo del espíritu emprendedor y fomento de la igualdad de oportunidades.
- Se adoptarán medidas para que la actividad física y la dieta equilibrada formen parte del comportamiento juvenil.
- En el ámbito de la educación y la seguridad vial, se promoverán acciones para la mejora de la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico.

Por ello, se trabajarán durante el curso escolar y de forma continuada mediante la comunicación y debate en el aula, una serie de contenidos complementarios que abarquen estos elementos: Educación moral y cívica, para la paz, para la igualdad de oportunidades en ambos sexos, ambiental, del consumidor, para la salud y educación sexual, vial, multicultural; Desarrollo sostenible; Conocimiento, valoración y conservación del patrimonio histórico, artístico, cultural y natural que constituye la identidad de Castilla-La Mancha.

10.2. Interdisciplinariedad.

La Biología está íntimamente relacionada con otras ciencias por su naturaleza multidisciplinar:

- **Matemáticas**: los alumnos necesitan controlarla para poder resolver fórmulas metabólicas, balances energéticos de reacciones biológicas, averiguar proporciones en genética de la herencia, etc.
- **Física y Química**: estrechamente relacionada con el Bloque I de esta materia, “la base molecular y fisicoquímica de la vida”, además es necesaria para la compresión de enlaces químicos en biomoléculas, el comportamiento de bioelementos y biomoléculas, características y funciones de aminoácidos, glúcidos, lípidos… además de la compresión de los balances energéticos que se dan en el metabolismo biológico y sus respectivas reacciones.

- **Tecnología**: útil para una mejor interpretación de la naturaleza, los avances en biología con sus aplicaciones y limitaciones, las interacciones biología-tecnología y su implicación en la sociedad. Además, el uso de las TIC para la búsqueda y utilización de la información está directamente vinculado a esta materia
- **Inglés**: es el idioma de la ciencia por excelencia, la mayoría de los libros, revistas y artículos científicos se encuentran en esta lengua.
- **Lengua Castellana y Literatura**: la utilización de un correcto lenguaje científico, tanto por escrito como oralmente, es fundamental para el alumnado de 2º de bachillerato.
- **Historia**: abarca uno de los objetivos de Biología a este nivel, la valoración de esta como ciencia y el desarrollo de los campos producidos a lo largo del tiempo y su influencia histórica.

Por otro lado, en el Anexo II.B. del Decreto 40/2015, se hace referencia a que para el desarrollo de Biología de 2º se requieren los conocimientos de Biología y Geología de 1º de bachillerato, como transversalidad dentro del mismo departamento.

10.3. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Como ya se especificó en los Objetivos Generales de Bachillerato, los objetivos (g) e (i) hacen referencia directa a las TIC: *g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación. i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*

De este modo, en las UDS diseñadas en esta programación se estimulará el interés para la utilización y trabajo con las TIC, gracias a:

- La utilización de procesadores de texto y de creación de presentaciones para la presentación de material didáctico, trabajos de investigación y sus exposiciones, y actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio.
- La utilización de Internet para consultar información y datos específicos de páginas web científicas.
- La participación y consulta de la plataforma didáctica digital *EducamosCLM*, como foro y canal de comunicación, así como para el envío de calificaciones, avisos y material didáctico por parte del docente como para el envío de trabajos por parte del alumnado.
- Proyección de material audiovisual como vídeos científico-didáctico como complemento a explicaciones teóricas y prácticas, visualización de documentales, etc.

10.4. Tratamiento de la Lectura

De manera similar al punto anterior, en el Articulo 17 del Decreto 40/2015, se especifica que "se prestará una atención especial a la adquisición y el desarrollo de las competencias clave y se fomentará la correcta expresión oral y escrita. A fin de promover el hábito de la lectura, se dedicará un tiempo a la misma en la práctica docente de todas las materias". Por esto, durante la Biología de 2º de bachillerato se va a promover de forma transversal:

- La comprensión de información escrita y extracción de esta de textos científicos que puedan presentar algún tipo de dificultad del alumno de forma que adquiera capacidades relativas a la lectura.
- El uso cotidiano de la lectura como forma de satisfacción de intereses personales en el ocio y en relación con otras personas, además de para satisfacer inquietudes personales relacionadas con la asignatura de Biología.
- La resolución de actividades que necesiten de la lectura y comprensión de textos de carácter científico (ej. De libros de texto)
- La búsqueda de información por medio de las TIC para la redacción de trabajos que requieran la lectura y comprensión de textos en internet.
- Se fomentará el uso y consulta de los ejemplares relacionados con las ciencias biológicas que se encuentran en la Biblioteca del centro.

11. Actividades complementarias y extracurriculares.

Con el fin de responder a los objetivos y contenidos del currículo y para propiciar la adquisición de conocimientos mediante la exposición a situaciones reales o supuestos que se acerquen a la realidad, se realizarán actividades complementarias y extracurriculares.

Se entienden las **actividades complementarias** como aquellas actividades que se realizan dentro del horario laboral, son gratuitas, obligatorias y evaluables. Se persiguen alcanzar los objetivos oficiales fuera del contexto del aula mediante lugares característicos de una zona relacionados con los contenidos desarrollados: visitas a museos, fábricas, laboratorios, etc. Debido a la falta de tiempo en 2º de Bachillerato se proponen únicamente 3 actividades complementarias a lo largo de todo el curso:

1. **Primer trimestre**: Visita al Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital General Gutiérrez Ortega de Valdepeñas. Situado a 10 minutos andando del IES, será la oportunidad perfecta para que los alumnos puedan observar la metodología de trabajo en un laboratorio de tipo clínico y analítico, los protocolos a seguir para realizar un

análisis de sangre, orina… Además, servirá para revisar y comprender la importancia de los contenidos programados para el cuatrimestre, las biomoléculas orgánicas e inorgánicas.

2. **Segundo trimestre**: Visita al CERSYRA - Centro Regional de Selección y Reproducción Animal de Valdepeñas. Situado a 15 minutos andando del IES. Este centro cuenta con Laboratorios de Genética Molecular dentro de su Área de Reproducción y Mejora de Genética Animal. Esta actividad, al finalizar el cuatrimestre motivará a los alumnos al entrar en contacto con profesionales de la genética y servirá de centro de interés y punto de partida para el desarrollo del primer bloque programado en la tercera evaluación, Genética y Evolución.
3. **Tercer trimestre**: Visita a la Unidad de Oncología del Hospital General Universitario de Ciudad Real (HGUCR). Esta actividad servirá de centro de interés y punto de partida para el último bloque de la asignatura acerca de la inmunología y sus aplicaciones. Además, servirá de motivación al alumnado para finalizar el curso.

Se entienden las **actividades complementarias** como aquellas actividades de carácter voluntario, se pueden desarrollar fuera del horario lectivo y de la Programación. Su objetivo es facilitar y favorecer el desarrollo integral del alumnado, su inserción sociocultural y el uso del tiempo libre. Durante el curso se realizará una **charla de orientación académica y profesional** por parte del Departamento de Biología y Geología, el Departamento de Orientación y Jefatura de Estudios, con el fin de guiar a los alumnos de cara a EvAU, las distintas opciones académicas y profesionales a las que pueden optar y aconsejarles acerca del resto del curso escolar, también servirá para que ellos puedan resolver todas las dudas que puedan tener. Está pensada para realizarla en la sesión de reserva programada justo antes del periodo vacacional entre el primer y segundo trimestre.

12. Conclusión

Este Trabajo de Fin de Máster ha representado un punto de inflexión en cuanto a la auténtica percepción de la labor docente, ya que la gran cantidad de horas de trabajo y esfuerzo que conlleva el diseño y redacción de una Programación Didáctica eran inimaginables hace relativamente poco tiempo.

También, quizás por las características de la asignatura y curso, en un nivel postobligatorio muy próximo a estudios superiores y con una inmensa cantidad de contenidos,

este trabajo ha supuesto un verdadero reto no solo profesional, sino también personal. Sin duda, el hecho de querer introducir algo de innovación docente dentro de una asignatura tan densa y compleja, al mismo tiempo que se busca impartir de forma eficiente todos los contenidos, desafía al docente en cada etapa del diseño de la programación didáctica cuando su principal objetivo es que los alumnos adquieran la mayor cantidad de aprendizajes posibles.

Por último, la presencia de la prueba EvAU supone una dificultad añadida que no solo se traduce en una mayor presión para el docente, sino en incertidumbre y un verdadero desafío académico para el alumnado y que, en la medida de lo posible, las necesidades que pueden aparecer a raíz de este hecho deben satisfechas gracias a un diseño consciente de la Programación Didáctica.

13. Bibliografía

Bawa, P. (2019). Using Kahoot to Inspire. *Journal of Educational Technology Systems, 47*(3), 373-390. 10.1177/0047239518804173

Brookhart, S. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading* (1st ed.). ASCD.

Campanario, J. M., & Otero Gutierrez, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje : las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias.*18*(2), 155. Retrieved from https://ddd.uab.cat/record/1482

Comisión Europea. (2005). COMPETENCIAS CLAVE PARA EL APRENDIZAJE PERMANENTE: Un Marco de Referencia Europeo. *Documentos COM,* (548), 1-23.

Dawson, P. (2017). Assessment rubrics: towards clearer and more replicable design, research and practice. *Assessment and Evaluation in Higher Education, 42*(3), 347-360. 10.1080/02602938.2015.1111294

Gibbs, G. (2014). SEDA (Staff and Educational Development Association) Idea Number 25. Fear and anxiety are the enemies of learning. *53 Powerful Ideas all Teachers should Know About, 1*(25)

Hidi, S., & Renninger, A. (2021). By Developing Interest Educators Can Motivate Learning. *Review of Educational Research, 60*(4), 549-571. 10.3102/00346543060004549

IES Gregorio Prieto. (2019). *Proyecto Educativo del Centro.* Unpublished manuscript.

Instituto Nacional de Estadística. (2021). *Ciudad Real: Población por municipios.* Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2866#!tabs-tabla

Linder, K. E. (2017). *Fundamentals of Hybrid Teaching and Learning* 10.1002/tl

Millis, B. J. (2013). *Some Definitions of Metacognition Using Metacognition to Promote Learning*. & amp; Zimmerman.

Moreira, B. F. T., Pinto, T. S. S., Starling, D. S. V., & Jaeger, A. (2019). Retrieval Practice in Classroom Settings: A Review of Applied Research. *Frontiers in Education (Lausanne), 4*10.3389/feduc.2019.00005

Nouri, J. (2016). The flipped classroom: for active, effective and increased learning – especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 13*(1)10.1186/s41239-016-0032-z

Plump, C. M., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the Classroom to Create Engagement and Active Learning: A Game-Based Technology Solution for eLearning Novices. *Management Teaching Review, 2*(2), 151-158. 10.1177/2379298116689783

Qutobid, H. (2022). *Effect of flipped classroom approach in the teaching of a hematology course*. Public Library of Science (PLoS). 10.1371/journal.pone.0267096

Seth, V., Upadhyaya, P., Ahmad, M., & Kumar, V. (2010). An Assessment of Teachers' Preference for Lecture Delivery Methods in Medical Education. *Educational Research and Reviews, 5*(9), 533. http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ911869

Shah, M., & Pabel, A. (2020). Making the student voice count: using qualitative student feedback to enhance the student experience. *Journal of Applied Research in Higher Education, 12*(2), 194-209. 10.1108/JARHE-02-2019-0030

Shipman, D., Roa, M., Hooten, J., & Wang, Z. J. (2012). Using the analytic rubric as an evaluation tool in nursing education: The positive and the negative. *Nurse Education Today, 32*(3), 246-249. 10.1016/j.nedt.2011.04.007

van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review, 28*, 100281. 10.1016/j.edurev.2019.05.003

Williams-Brown, Z. (2015). The use of in-class debates as a teaching strategy in increasing students' critical thinking and collaborative learning skills in higher education.*7*(1)

Yang, B. W., Razo, J., & Persky, A. M. (2019). *Using Testing as a Learning Tool*. American Journal of Pharmaceutical Education. 10.5688/ajpe7324

Young, K., Joines, J., Standish, T., & Gallagher, V. (2018). *Student evaluations of teaching: the impact of faculty procedures on response rates*. Informa UK Limited. 10.1080/02602938.2018.1467878

Zoller, U., & Pushkin, D. (2007). Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course. *Chem. Educ. Res. Pract, 8*(2), 153-171. 10.1039/B6RP90028C

14. Anexos

14.1. Anexo I. Desarrollo de la Unidad Didáctica 13: Inmunología: Sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios.

Esta Unidad Didáctica está programada en el Bloque de Contenidos número 5, constituyendo la única Unidad del Bloque, para la asignatura de Biología de 2º de Bachillerato. Teniendo como referencia la temporalización y secuenciación que se ha diseñado teniendo en cuenta el calendario escolar de Castilla-La Mancha para el curso 2021-2022, a esta UD le corresponden 10 sesiones enmarcadas del 25 de abril al 10 de Mayo de 2022.

A. Contenidos y objetivos.

Los **Contenidos** específicos diseñados para esta unidad y que están basados en los contenidos del currículo oficial son:

1. Antígenos y el sistema inmunitario.
2. Defensas específicas e inespecíficas
3. Tipos de inmunidad
4. Composición y estructura del sistema inmune
5. Vacunación y serología
6. Alteraciones del sistema inmunitario.
7. El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (S.I.D.A.)
8. El sistema inmunitario y los trasplantes de órganos.
9. El sistema inmunitario y el cáncer

Por otro lado, los **Objetivos Didácticos** que se han establecido para esta unidad didáctica y que están diseñados para ser alcanzados mediante el trabajo de los anteriores contenidos son:

- Indicar los conceptos de antígeno e inmunidad.
- Explicar los diferentes tipos de defensas inmunitarias del organismo.
- Diferenciar inmunidad humoral y celular e inmunidad pasiva y activa
- Conocer los constituyentes del sistema inmune
- Distinguir los mecanismos de acción de las vacunas y los sueros
- Identificar las distintas alteraciones del sistema inmunitario.
- Analizar la epidemiología del SIDA.

- Comprender los procesos inmunitarios que intervienen en el rechazo de los órganos trasplantados.
- Conocer la labor del sistema inmunitario en contra del cáncer

B. Competencias clave.

A continuación se resume cómo de forma específica se trabajarán las siguientes competencias en esta Unidad Didáctica:

- **Comunicación lingüística (CL):** Se trabajará mediante el debate, la exposición de los trabajos de investigación y su anterior búsqueda de información, la comunicación durante la práctica de laboratorio y la redacción de resultados y conclusiones…
- **Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** recoge las capacidades y habilidades propias de esta asignatura y se desarrollará a lo largo de todas las actividades programadas para esta unidad.
- **Competencia digital (CD):** Está CC será desarrollada mediante el uso de las TIC para la búsqueda de información así como para la presentación de los distintos trabajos de investigación. Además, las distintas actividades (como test y *Kahoot!*) que se realicen mediante herramientas en línea contribuirán al alumno también en este sentido.
- **Aprender a aprender (AA):** Tanto mediante la metodología de clase inversa que seguirá la práctica de laboratorio como con el trabajo de investigación, los alumnos trabajarán esta CC de modo que aprenderán a buscar y valorar información útil para adquirir conocimientos de forma autónoma.
- **Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)**: Igual que ocurría con la CC anterior, el desarrollo del trabajo autónomo por el alumno en ambas actividades fomentará que tome decisiones para ganar control sobre su proceso de aprendizaje, también la toma de decisiones dentro de un grupo, mediante las cuales trabajará el sentido de la iniciativa.
- **Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC):** se trabajará gracias a enfrentar al alumnado con temas de actualidad (ej. En la visita y el debate) que puedan ser más o menos controvertidos, además de fomentar la valoración crítica y el conocimiento de la importancia real que presentan los avances en inmunología relacionado con el VIH y su epidemiología, el papel del sistema inmune en la lucha contra el cáncer, la donación de órganos, etc.

C. Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE).

Criterios de Evaluación	Estándares de Aprendizaje Evaluables	EvAU	TE
1. Conocer el concepto de inmunidad.	1.1. Describe el concepto de inmunidad y el sistema inmunitario.	X	B
	1.2. Precisa los conceptos de antígeno y de anticuerpo.	X	B
2. Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica diferenciando sus características.	2.1. Diferencia entre inmunidad inespecífica y específica.	X	B
	2.2. Describe los mecanismos de respuesta humoral y celular.	X	B
	2.3. Expresa las diferencias entre la respuesta inmune primaria y secundaria.	X	B
3. Identificar la estructura de los distintos tipos de anticuerpos.	3.1. Detalla la estructura de los distintos tipos de anticuerpos.	X	B
4. Diferenciar los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	4.1. Clasifica y explica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	X	B
5. Distinguir entre inmunidad natural y artificial y valorar la importancia de los sueros y las vacunas en la lucha contra las enfermedades infecciosas.	5.1. Describe inmunidad natural y artificial.	X	B
	5.2. Analiza la acción de sueros y vacunas y argumenta su importancia en la lucha contra las enfermedades infecciosas.	X	B
6. Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías.	6.1. Indica en qué consisten los procesos alérgicos y sus efectos.	X	B
	6.2. Explica las inmunodeficiencias.	X	B
	6.3. Identifica las fases del ciclo del desarrollo del VIH.	X	B
	6.4. Define enfermedad autoinmune y cita ejemplos.	X	B
7. Valorar los avances de la Inmunología en la mejora de la salud de las personas.	7.1. Argumenta la importancia de la producción de anticuerpos monoclonales en la lucha contra el cáncer.		A
8. Conocer la importancia de los trasplantes de órganos y sus limitaciones, reflexionando sobre las condiciones éticas que deben cumplir.	8.1. Clasifica los trasplantes de órganos y describe los problemas de rechazo asociados.	X	B
	8.2. Reflexiona sobre la importancia de la donación de órganos y los problemas éticos asociados.		I
	8.3. Informa sobre el funcionamiento del Sistema Nacional de Trasplantes.		I

D. Metodología y Actividades Didácticas.

Empezando por contribuir a fomentar el interés y la motivación del alumnado, se llevará a cabo la **visita a la Unidad de Oncología del Hospital General Universitario de Ciudad Real** (HGUCR). La descripción de esta actividad está desarrollada en el apartado *E. Centro de Interés.*

Tras esta visita se dispondrá de una sesión para la detección y evaluación de ideas previas mediante preguntas de test mediante la herramienta en línea ***Kahoot!*** sobre conceptos que los alumnos deberían conocer de cursos anteriores y sobre cuestiones que despierten controversia

o puedan haber formado ideas y creencias erróneas, a causa de la desinformación y los bulos, y que lleven al **debate** y el diálogo con los alumnos. En el apartado *F. Ideas Previas* se encuentra desarrollado este punto.

Explicaciones teóricas y realización de ejercicios en clase.

En cuanto a **explicaciones teóricas**, como se especificó en la metodología general de la programación, se llevarán a cabo mediante la metodología de clase magistral utilizando de apoyo la pizarra para la realización de esquemas y dibujos, además del apoyo audiovisual de presentaciones que incluyan de forma esquematizada los contenidos que deben conocer, así como imágenes y diagramas que ilustren los conceptos y procesos teóricos.

Asimismo, los alumnos contarán con una serie de **apuntes** redactados por el docente con todo el contenido que deben estudiar y controlar de cara a la prueba escrita de la unidad, así como para la preparación de la EvAU. Tendrán también a su disposición en el campus virtual *EducamosCLM* las **diapositivas** (muestra de estas diapositivas disponible en el Anexo II) que se utilizarán como apoyo a las explicaciones desde el inicio de la Unidad.

Se recomendará a los alumnos que tomen notas sobre los esquemas y diagramas que se realicen en la pizarra o sobre las explicaciones orales complementarias a sus apuntes para completar estos e intentar en la medida de lo posible una escucha activa.

Al mismo tiempo se irán lanzando preguntas al aire y se debatirán con los alumnos los contenidos explicados para fomentar la interacción docente-alumno e intentar mantener su atención e interés.

Las actividades en forma de **ejercicios y problemas** que se propongan para su realización en clase tendrán el objetivo de aclarar dudas y entrenar a los alumnos de cara a la prueba escrita.

En estas sesiones se pretende satisfacer los siguientes contenidos y objetivos de la UD (Tabla 20):

Tabla 20. Relación de Objetivos Didácticos y Contenidos que se trabajarán mediante clases magistrales y realización de ejercicios

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS
Indicar los conceptos de antígeno e inmunidad.	Antígenos y el sistema inmunitario.
Explicar los diferentes tipos de defensas inmunitarias del organismo.	Defensas específicas e inespecíficas
Diferenciar inmunidad humoral y celular e inmunidad pasiva y activa	Tipos de inmunidad
Conocer los constituyentes del sistema inmune	Composición y estructura del sistema inmune
Distinguir los mecanismos de acción de las vacunas y los sueros	Vacunación y serología

Trabajo de Investigación

Con relación al **trabajo de investigación** que deben realizar, se basará en contenidos que deben conocer también para la preparación de la prueba de EvAU. Se pretende conseguir que los alumnos desarrollen el interés investigador, la curiosidad, la iniciativa, las capacidades propias del trabajo individual o autónomo y en grupo, la escucha de distintos puntos de vista y opiniones, etc. al mismo tiempo que se tratan contenidos útiles para su vida diaria y cotidiana.

Asumiendo que el grupo de Biología de 2º de Bachillerato contará con un número similar de alumnos que el *Grupo de Enfoque* de Biología y Geología de 1º de bachillerato, 16 alumnos, se harán 4 grupos de 4 personas cada uno. Las directrices sobre la realización de estos trabajos y su exposición, además de los temas que se repartirán se encuentran en el Anexo VII. Habrá únicamente 2 temas para los 4 grupos, por lo que se repetirán trabajos. El objetivo de esta repetición (que se trasladará expresamente a los alumnos) es que los alumnos comparen sus hallazgos, se ayuden entre los grupos con temas comunes, debatan, discutan ideas y opiniones y completen la información que pueda faltarles gracias a la ayuda de sus compañeros. Tanto la asignación de temas entre los grupos como la formación de estos se dejará a libre elección del grupo de alumnos.

Se instará a los alumnos a que pongan en común sus trabajos e investigaciones con el objetivo de que mediante esta puesta en común e intercambio de ideas se fomente la metacognición y la reflexión sobre sus propios hallazgos. También esto será importante para poder superar el **test** (breve prueba de respuesta múltiple) de conocimientos derivados de estos trabajos de investigación (propuesta de test disponible en el Anexo VIII).

La evaluación de estos trabajos se llevará a cabo mediante **rúbricas** (disponibles en el Anexo IX), que no solo servirán para aportar una calificación objetiva sino también para guiar a los alumnos en la preparación de sus trabajos y exposiciones, así como para aportarles *feedback* de cara al futuro. Esta evaluación no solo la llevará a cabo el docente, sino que llevarán a cabo una autoevaluación de su trabajo individual, se coevaluarán entre grupos y evaluarán el trabajo y desempeño de sus propios compañeros de grupo. Todo esto con el objetivo de desarrollar su autopercepción y desarrollar el sentido crítico hacia el trabajo desarrollado por sus compañeros. Todas estas rúbricas estarán disponibles para su consulta por los alumnos desde que se expliquen estos trabajos y exposiciones, además en ese momento se explicarán como forma de evaluación.

Mediante estos trabajos y exposiciones se pretende satisfacer los siguientes contenidos y objetivos de la UD (Tabla 21):

Tabla 21. Relación de Objetivos Didácticos y Contenidos que se trabajarán mediante los trabajos de investigación

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	CONTENIDOS
Identificar las distintas alteraciones del sistema inmunitario.	Alteraciones del sistema inmunitario.
Analizar la epidemiología del sida.	El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (S.I.D.A.)
Comprender los procesos inmunitarios que intervienen en el rechazo de los órganos trasplantados.	El sistema inmunitario y los trasplantes de órganos.
Conocer la labor del sistema inmunitario en contra del cáncer	El sistema inmunitario y el cáncer

Como puede observarse en el Anexo VII, el guion con los contenidos mínimos que deben investigarse y exponerse en estos trabajos están directamente relacionados con los Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje Evaluables pertenecientes a esta UD (Tabla 22), todo ello con el objetivo de satisfacer el currículo y el aprendizaje necesario de cara a la prueba EvAU.

Tabla 22. Criterios de Evaluación y EAE en los que se basa el guion y contenidos mínimos que los alumnos deben presentar en sus trabajos de investigación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
6. Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías.	13.6.1. Indica en qué consisten los procesos alérgicos y sus efectos.
	13.6.2. Explica las inmunodeficiencias.
	13.6.4. Define enfermedad autoinmune y cita ejemplos.
	13.6.3. Identifica las fases del ciclo del desarrollo del VIH.
8. Conocer la importancia de los trasplantes de órganos y sus limitaciones, reflexionando sobre las condiciones éticas que deben cumplir.	13.8.1. Clasifica los trasplantes de órganos y describe los problemas de rechazo asociados.
	13.8.2. Reflexiona sobre la importancia de la donación de órganos y los problemas éticos asociados.
	13.8.3. Informa sobre el funcionamiento del Sistema Nacional de Trasplantes.
7. Valorar los avances de la Inmunología en la mejora de la salud de las personas.	13.7.1. Argumenta la importancia de la producción de anticuerpos monoclonales en la lucha contra el cáncer.

Práctica de Laboratorio Inversa

La práctica de laboratorio sobre **Determinación de Grupos Sanguíneos**, programada próxima al fin de la Unidad servirá, aparte de para proporcionar más tiempo a los alumnos para la realización de sus trabajos de investigación, para repasar los contenidos estudiados a lo largo de estas sesiones y para aportar dinamismo y romper la monotonía y presión de 2º de bachillerato al final de curso. Será una práctica de laboratorio adaptada a la metodología de clase inversa: los alumnos deberán estudiar sus guiones de prácticas (Anexo IV) y visualizar un

vídeo en *YouTube* sobre la teoría y el procedimiento experimental que atañen a la práctica (https://www.youtube.com/watch?v=exHH-6B5V3Y) para poder responder a una serie de preguntas mediante la herramienta en línea *Socrative* (Anexo III), antes del día de realización de la práctica. Al mismo tiempo que se desarrolla la práctica de laboratorio se llevará una lista de control (Anexo V) sobre el trabajo y desarrollo de la práctica en el entorno del laboratorio. Los alumnos deberán entregar el cuaderno o informe de prácticas el día del examen con todos los apartados que se les piden (resultados y conclusiones) debidamente cumplimentados.

Prueba Escrita

Esta servirá para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos y trabajados a lo largo de la unidad. Esta presentará un formato EvAU, con preguntas tipo siguiendo la estructura de esta prueba (*véase 5. Evaluación de Acceso a la Universidad, EvAU*) sobre esta Unidad Didáctica y también algunas preguntas sobre unidades anteriores como se comentó anteriormente en la Metodología de la Programación. Se debe tener en cuenta que el tiempo para la realización de esta prueba será de 50 minutos, en comparación a la hora y media de la que dispondrán los alumnos en la EvAU. Al ser la última UD, se añadirán preguntas de opción múltiple en el primer bloque pertenecientes a otras UDS, dando más peso y prioridad a esta unidad en el resto de los bloques de la prueba. Se ha diseñado una propuesta de prueba objetiva escrita junto con sus soluciones en el Anexo VI.

Observación Directa

Por último, se llevará a cabo una **observación directa sistemática** a lo largo de las distintas sesiones y actividades. Se evaluará el desempeño individual de cada alumno, el comportamiento en clase, su conducta y actitud hacia sus compañeros así como la forma de comunicación y dirección hacia ellos y el docente. Se premiará la iniciativa y la voluntariedad, también las intervenciones en las distintas sesiones dedicadas a explicación de teoría y el resto de las actividades que se realicen. Se tendrá en cuenta positivamente que mediante su actitud el alumno propicie un cómodo ambiente de colaboración y cooperación que fomente el aprendizaje de sus compañeros, que se preste a ayudar a sus compañeros en los problemas que puedan surgirles, etc.

E. Centro de interés.

Al ser una Unidad Didáctica enormemente ligada a las ciencias de la salud, como puede comprobarse tanto en los Criterios de Evaluación como en los Estándares de Aprendizaje Evaluables, se propone como punto de partida introductorio la **visita a la Unidad de Oncología del Hospital General Universitario de Ciudad Real** (HGUCR). Esta actividad complementaria servirá para establecer el centro de interés sobre el que girará el desarrollo de los contenidos, la inmunología en la clínica y la investigación.

Esta actividad es la oportunidad perfecta para que el alumnado entre en contacto con profesionales del sector sanitario como facultativos y facultativas en áreas tanto asistenciales como de laboratorio clínico e investigación: Oncología, Inmunología, Microbiología, Quimioterapia, Radioterapia y Medicina Nuclear, Genética clínica, Hematología, etc. Además de poder transmitirles la importancia de la interdisciplinariedad en cualquier ámbito de las ciencias, ya que observarán y conocerán el trabajo que, junto con los profesionales citados anteriormente, llevan a cabo enfermeras y enfermeros, auxiliares de enfermería, técnicos de laboratorio clínico y biomédico, técnicos de anatomía patológica, celadores, etc. Además, dando importancia a la transversalidad de conocimientos y la iniciación a técnicas instrumentales más avanzadas en el laboratorio, los profesionales que trabajen con análisis de sangre, orina, muestras biológicas, suero, etc. podrán ofrecer explicaciones de la importancia de las diferentes biomoléculas y bioelementos, por ejemplo, para la salud humana y así revisar los contenidos de las primeras unidades didácticas de la asignatura fomentando el recuerdo activo.

Por supuesto, se dará importancia al papel de la mujer y la igualdad profesional dentro de las ciencias de la salud y el ámbito clínico-hospitalario. Lo más seguro es que haya mayor representación de hombres o de mujeres ejerciendo en el momento de la visita en unas áreas u otras, esto será fuente de debate y foco de reflexión para los alumnos. También, dado el curso y el probable acceso a estudios superiores, se podrá debatir el acceso a unos estudios y según sexos y las creencias y percepciones previas que tienen los alumnos sobre estos.

Un buen momento para el desarrollo de debates en un ambiente amigable y cómodo para los alumnos que al mismo tiempo sea capaz de suscitar interrogantes y sirva incluso para la detección de percepciones y creencias en los alumnos son los viajes en autobús desde Valdepeñas hasta el HGU de Ciudad Real, ya que en total se emplearían alrededor de 2h en el transporte.

F. Ideas Previas

Para la **detección y evaluación de ideas previas**, se llevará a cabo en clase un *Kahoot!*, donde a través de sus dispositivos móviles, los alumnos podrán responder a distintas preguntas no solo sobre contenidos que pudieran haber estudiado en otros cursos (como en Biología y Geología de 1º de bachillerato), sino también preguntas con un enfoque que pretende incidir sobre las creencias previas de los alumnos, sobre percepciones propias y bulos que pueden haber asumido como verdaderos. Estas últimas preguntas estarán orientadas al área de salud humana, que trata esta unidad y que introdujo la visita a la Unidad de Oncología, y que servirán para introducir un debate sobre alergias, inmunodeficiencias, VIH y SIDA, cáncer, trasplante de órganos, etc. Todo ello poseerá tintes éticos que los alumnos deberán pensar detenidamente y argumentar a sus compañeros con el fin de fomentar y desarrollar el pensamiento crítico que se espera de ellos como próximos ciudadanos adultos con ciertos conocimientos en ciencias biológicas. Las cuestiones que los alumnos deberán responder en el *Kahoot!* están disponibles en la herramienta en este enlace.

G. Temporalización y Secuenciación

Teniendo como referencia la temporalización y secuenciación que se ha diseñado teniendo en cuenta el calendario escolar de Castilla-La Mancha para el curso 2021-2022, a esta UD le corresponden 10 sesiones enmarcadas del 25 de abril al 10 de mayo de 2022. La secuenciación que se ha diseñado para esta unidad según los objetivos y las actividades planificadas, y teniendo en cuenta el trabajo y tiempo de dedicación que necesitarán los alumnos para llevarlas a cabo, quedaría así:

Tabla 23. Resumen de la secuenciación de sesiones y actividades propuestas para la UD 13.

SESIÓN	FECHA	ACTIVIDADES PROGRAMADAS
1	25.04.22	- Visita a la Unidad de Oncología del HGUCR
2	26.04.22	- Actividad de ideas previas y debate - Explicación de los trabajos de investigación, formación de grupos y reparto de temas
3	27.04.22	Explicaciones teóricas de los contenidos: - Antígenos y el sistema inmunitario. - Defensas específicas e inespecíficas - Tipos de inmunidad - Composición y estructura del sistema inmune - Vacunación y serología - Alteraciones del sistema inmunitario. Realización y corrección de ejercicios relacionados
4	28.04.22	
5	02.05.22	

6	03.05.22	Realización del trabajo de investigación en clase por grupos
7	04.05.22	Práctica de laboratorio inversa: Grupos Sanguíneos.
8	05.05.22	Exposición de trabajos de investigación
9	09.05.22	- Prueba final escrita - Entrega de informes prácticas
10	10.05.22	- Corrección + feedback sobre la prueba escrita - Realización del test sobre los trabajos de investigación - Corrección por pares del test

A continuación, se desarrollan en detalle las distintas sesiones:

Sesión 1 (25.04.22): Visita a la Unidad de Oncología del HGUCR.

En esta sesión se llevará a cabo esta visita como actividad complementaria y como establecimiento del centro de interés de la Unidad Didáctica. Esta actividad está desarrollada en el punto *E. Centro de Interés*.

Sesión 2 (26.04.22).

Enlazando con la actividad anterior, se realizará el *Kahoot!* (10 minutos) enfocado a la detección y evaluación de ideas previas (*Véase F. Ideas Previas*) ya que algunas de ellas estarán relacionadas con conceptos y patologías que se habrán comentado en la visita. Además, tanto la visita como estas preguntas que puedan suscitar cierta controversia servirán para llevar a cabo el debate (20 minutos), donde los alumnos podrán expresar sus opiniones sobre los distintos temas comentados y podrán argumentar las distintas posturas que sostengan.

Tras las actividades de detección de ideas previas, se explicará a los alumnos en qué consistirán los trabajos de investigación que deben realizar por grupos. También se les explicará que dispondrán de una sesión entera (la sesión 6, día 03.05.22) para la realización de estos trabajos en clase (15 minutos). Por último, se resolverán dudas y se concluirá la sesión (5 minutos)

Sesión 3 (27.04.22), Sesión 4 (28.04.22) y Sesión 5 (02.05.22).

Estas 3 sesiones serán dedicadas a la explicación de conceptos y procesos teóricos, además de a la realización de ejercicios de repaso y comprensión de estos. Los contenidos que se trabajarán en estas 3 sesiones son los expuestos en la Tabla 23. No se especifica la distribución de estos contenidos entre estas 3 sesiones para aportar flexibilidad y adaptabilidad

a la programación del aula. Sin embargo, las sesiones tendrán una estructura en cuanto a distribución del tiempo similar:

- 5 min: Poner orden si fuese necesario, pasar lista de asistencia, recogida de entrega de proyectos o relaciones de ejercicios si las hubiese.
- 5 min: Recordar brevemente lo visto en la sesión anterior y enlace de esta con la sesión a desarrollar a modo de introducción
- 40 min: Desarrollo del cuerpo principal de la sesión (explicaciones, realización de ejercicios o problemas, resolución de dudas sobre lo explicado…)
- 5 min: Resumen de los contenidos trabajados durante la sesión e introducción a la siguiente sesión.

Sesión 6 (03.05.22)

Tras haber explicado los conceptos y procesos clave y básicos de esta unidad didáctica en las sesiones anteriores, los alumnos dispondrán de toda esta sesión para qué avancen con la realización de los trabajos de investigación por grupos. se pretende que se lleve a cabo en la biblioteca del centro para que los alumnos tengan acceso y puedan consultar los distintos recursos que ofrece, además tendrán a su disposición los ordenadores portátiles que ofrece el centro y podrán utilizar sus dispositivos móviles para la búsqueda de información en internet.

El docente irá recorriendo los distintos grupos con el objetivo de disipar las dudas que puedan tener los alumnos y para asegurarse de que están trabajando adecuadamente. Además, aprovechará para evaluar el trabajo en grupo mediante observación directa.

Sesión 7 (04.05.22)

En esta sesión se llevará a cabo la **práctica de laboratorio inversa** sobre Grupos Sanguíneos según la siguiente distribución del tiempo:

- 5 min: Poner orden si fuese necesario, pasar lista de asistencia, recogida de entrega de proyectos o relaciones de ejercicios si las hubiese.
- 10 min: Introducción de la práctica, explicación del material a utilizar y de lo que los alumnos deben trabajar y entregar el día de la prueba escrita
- 40 min: Desarrollo de la práctica (procedimiento experimental, toma de datos/redacción de resultados, reflexión y redacción de conclusiones…)
- 5 min: Revisión de los contenidos trabajados durante la sesión, recordatorio de entrega del informe/cuaderno de prácticas, e introducción a la siguiente sesión.

Sesión 8 (05.05.22)

Esta sesión está dedicada a la exposición de los trabajos de investigación. Teniendo en cuenta que serán 4 grupos, cada grupo tendrá 10 minutos para su exposición (40 minutos en total) y se dispondrá de 10 minutos a lo largo de la sesión para preguntar dudas, hacer apuntes y aclaraciones a los grupos, etc. Se reservan 5 minutos para poner orden en clase, preparar equipo de proyección y presentaciones, etc.

Sesión 9 (09.05.22)

Los alumnos dispondrán de 50 minutos para resolver individualmente la prueba final escrita de la unidad. Los 5 minutos restantes se emplearán para ordenar y organizar a los alumnos para la realización de la prueba y para la recogida de los cuadernos/informes de la práctica de laboratorio.

Sesión 10 (10.05.22)

Se entregarán las pruebas escritas corregidas a los alumnos y se comentarán los errores más relevantes de cara a la prueba de EvAU, además este *feedback* servirá a los estudiantes para saber en qué deben emplear más esfuerzo y tiempo de cara a la preparación de esta prueba al ver dónde han tenido errores. El docente utilizará esta corrección para incidir en aclarar conceptos que no hayan llegado a entenderse correctamente y aclarar dudas. (20 minutos).

Se llevará a cabo una breve evaluación individual sobre conocimientos derivados de la realización y exposición de los trabajos de investigación (15 min), y su corrección por pares (15 min), donde se corregirán los test entre compañeros y se comentarán los resultados.

H. Evaluación

Tomando las directrices generales de evaluación de esta Programación, y sus porcentajes según actividades (Tabla 19) de manera muy general, se han introducido cambios y diseñado la siguiente tabla (Tabla 24) de evaluación por actividades:

Tabla 24. Relación de los Procedimientos e Instrumentos de Evaluación por actividades de la UD 13. Inmunología: el sistema inmune, componentes y procesos inmunitarios.

<table>
<tr><th colspan="5">EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</th></tr>
<tr><th>Tipo de actividad</th><th>Procedimiento de Evaluación</th><th>Instrumento de Evaluación</th><th colspan="2">Peso sobre la nota final</th></tr>
<tr><td>PRUEBA OBJETIVA</td><td>Prueba escrita final de la UD</td><td>Evaluación de los conocimientos mediante resolución de ejercicios tipo EvAU</td><td colspan="2">40%</td></tr>
<tr><td rowspan="5">TRABAJOS</td><td rowspan="5">Trabajo grupal de investigación</td><td>Rúbrica de evaluación del trabajo grupal (docente)</td><td>10%</td><td rowspan="5">35%</td></tr>
<tr><td>Rúbrica de evaluación del trabajo grupal (alumnos)</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>Rúbrica de coevaluación del trabajo en grupo</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>Rúbrica de autoevaluación del trabajo individual</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>Evaluación del test de conocimientos sobre los trabajos de investigación.</td><td>10%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PRÁCTICAS</td><td rowspan="3">Práctica de laboratorio inversa</td><td>Evaluación del informe de laboratorio completo (actividades, preguntas, conclusiones…)</td><td>10%</td><td rowspan="3">20%</td></tr>
<tr><td>Evaluación previa individual mediante Socrative</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>Evaluación del trabajo grupal en el laboratorio mediante checklist</td><td>5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBSERVACIÓN DIRECTA</td><td>Observación de la actitud del alumno durante las sesiones teóricas y práctica, durante los debates y su participación e iniciativa, comportamiento y conducta para con sus compañeros, etc.</td><td colspan="2">5%</td></tr>
</table>

Como puede observarse, para esta unidad didáctica no hay programadas relaciones de ejercicios o actividades a realizar en las sesiones, como pueden ser resolución de problemas. Por ello, en la Tabla 24, el peso de la evaluación de *Actividades* se ha traspasado al trabajo de investigación que deberán realizar y exponer los alumnos debido al tiempo de trabajo que les requerirá.

La prueba final escrita será calificada sobre 10 puntos, y dentro del propio enunciado de cada actividad de esta aparece la calificación correspondiente a esa actividad, como puede observarse en el Anexo VI. Las rúbricas para la evaluación de los trabajos de investigación están disponibles en el Anexo IX, así como la lista de control para evaluar el trabajo de laboratorio y las buenas prácticas en este, en el Anexo V.

14.2. Anexo II. Muestra de diapositivas utilizadas como apoyo en la UD 13.

El Sistema Inmune

Biología

2º Bachillerato

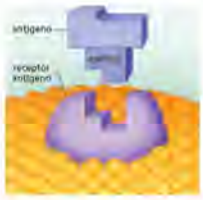
1. ANTÍGENOS

Son moléculas ajenas a un organismo, que son reconocidas como tales y desencadenan en él una respuesta inmunitaria.

Este reconocimiento se produce mediante la unión selectiva de una zona del antígeno (**epítopo**) con ciertas moléculas: **receptores del antígeno** situados en la membrana plasmática de algunas células del organismo.

Características:

- Son moléculas de gran tamaño, principalmente polisacáridos complejos y proteínas.
- Pueden ser moléculas libres o moléculas que forman parte de determinadas estructuras biológicas (membrana plasmática, glicocálix, pared bacteriana, etc.).
- Ciertas moléculas (haptenos), con una baja masa molecular, adquieren capacidad antigénica al unirse a proteínas del organismo en el que son introducidas.



2. EL SISTEMA

Es un conjunto de órganos que carece de continuidad anatómica, pero presenta una unidad funcional.

Sus funciones son:

- Rechazo de microorganismos
- Rechazo de cualquier sustancia extraña, aunque no pertenezca a ningún microorganismo. Esto incluye órganos y tejidos trasplantados.
- Eliminación de células propias pero alteradas, como las tumorales.
- Reconocimiento de las moléculas propias de cada individuo.
- En general, mantenimiento de la identidad molecular del organismo.

En el sistema inmunitario participan los leucocitos y las moléculas con acción inmunitaria.

Células tumorales atacadas por el sistema inmunitario.

Fagocito

3. LAS DEFENSAS DEL ORGANISMO

- Pueden ser externas o internas.
- Las **defensas externas** son:
  - ✓ Estructurales.
  - ✓ Mecánicas.
  - ✓ Bioquímicas.
  - ✓ Ecológicas.

Los cilios de las vías respiratorias son una eficaz defensa mecánica.

Las secreciones de las glándulas sebáceas de la piel constituyen una defensa bioquímica.

- Las **defensas internas** se ponen en marcha cuando el elemento invasor elude las defensas externas. Son:
  - ✓ Las defensas inespecíficas, que actúan de manera indiscriminada sobre cualquier estructura antigénica.
  - ✓ Las defensas específicas, que actúan selectivamente contra antígenos concretos.

4. DEFENSAS INESPECÍFICAS

Actúan con gran rapidez contra cualquier sustancia o agente extraño que invade el organismo.

La inflamación

Es un sistema eficaz para preparar los mecanismos de respuesta que se desencadenarán al penetrar en el organismo un antígeno invasor.

- Se manifiesta con unos síntomas característicos: calor, enrojecimiento, dolor, tumefacción de la zona afectada.
- Las células lesionadas liberan mediadores de la inflamación que actúan sobre los capilares de la zona afectada causando varios efectos: aumento de la cantidad de leucocitos en la sangre, vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar, activación de los fagocitos, quimiotactismo sobre estos.
- Como consecuencia se facilita la llegada de las células (fagocitos) y de las moléculas (anticuerpos y componentes del complemento) que actuarán sobre el microorganismo invasor.

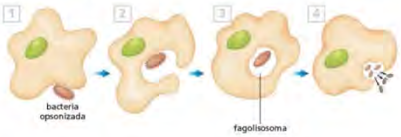
Los fagocitos

Componen los leucocitos de la serie mieloide.

Existen dos grupos: **granulocitos polimorfonucleares** y **monocitos.**

Las funciones de los fagocitos son:

- Fagocitosis.
- Desgranulación.
- Cooperación con los linfocitos.



El complemento

Es un sistema de proteínas presente en el plasma sanguíneo, cuya función defensiva se lleva a cabo con rapidez.
Desempeña tres funciones :

- Actúa como **mediador** de la inflamación.
- Interviene en la **opsonización** de células extrañas a un organismo para facilitar la acción de los fagocitos y de los anticuerpos.
- Provoca la **lisis** de las células invasoras, por rotura de su membrana.

El interferón

Son proteínas sintetizadas y liberadas por células infectadas por un virus.

Lleva a cabo dos acciones:

- Impide la replicación del virus en células infectadas que aún no han sido destruidas
- Activa unos linfocitos (células NK), capaces de reconocer células infectadas por virus o células cancerosas y eliminarlas.

5. DEFENSAS ESPECÍFICAS

Presentan especificidad y crean memoria inmunitaria.

Linfocitos y órganos linfoides

Los linfocitos son las células implicadas en las defensas específicas.

No pueden formar pseudópodos y, por tanto, no fagocitan ni son móviles. Tienen capacidad para reconocer antígenos específicos. Existen tres clase de linfocitos:

- **Linfocitos B.** Sintetizan proteínas específicas (anticuerpos) ante la presencia de antígenos.
- **Linfocitos T.** No producen anticuerpos, sino que provocan la muerte de ciertas células alteradas y, regulan la actuación del sistema inmunitario.
- **Linfocitos no-B no-T.** También destruyen células diana, pero de una forma inespecífica.

Se originan en la médula ósea y se convierten en linfocitos maduros en los **órganos linfoides.** Existen unos primarios (**médula ósea y timo**) donde se produce su diferenciación y otros secundarios donde se acumulan e interaccionan.

Mecanismo de acción de la inmunidad específica

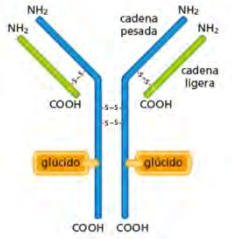
- **Identificación y reconocimiento del antígeno extraño.** Consiste en un acoplamiento espacial entre los determinantes antigénicos y los receptores de los linfocitos. Lo habitual es que sea necesaria la intervención de las llamadas células presentadoras de antígenos,
- **Activación de los linfocitos.** Se produce un aumento en el número de linfocitos y se pone en marcha una serie de mecanismos para activarlos.
- **Desencadenamiento de la respuesta inmunitaria.** Los linfocitos B se transforman en las llamadas células plasmáticas, que producen gran cantidad de anticuerpos específicos contra el antígeno correspondiente. Los linfocitos T atacan a las células portadoras del antígeno

Inmunidad humoral

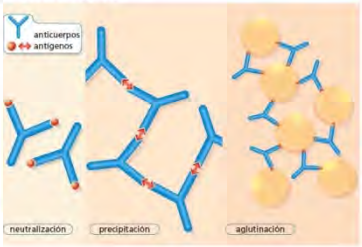
Es el conjunto de mecanismos inmunitarios en los que intervienen los anticuerpos.

Los anticuerpos

- Son proteínas con una pequeña parte glucídica sintetizadas por los linfocitos B.
- Cada molécula de anticuerpo consta de cuatro cadenas polipeptídicas, dos de mayor tamaño (cadenas pesadas o H) y dos más pequeñas (cadenas ligeras o L). Existen puentes disulfuro entre las cadenas pesadas y entre estas y las ligeras, que dan lugar a una estructura en forma de Y.



- Cada molécula de anticuerpo tiene una región constante (encargada de la unión a la membrana de los linfocitos B, a los fagocitos o al complemento), y una región variable (donde se produce la unión al antígeno).
- Existen cinco tipos de anticuerpos diferentes en la localización, la estructura y la función: **IgG, IgA, IgM, IgD, IgE**
- Funciones: efectos directos (**neutralización, precipitación** y **aglutinación**) y efectos indirectos: **opsonización** y **activación del complemento.**



Inmunidad celular

Este proceso resulta muy eficaz en la destrucción de células extrañas a un organismo procedentes de otro individuo distinto, células tumorales, células infectadas por virus y células que contienen un microorganismo de crecimiento intracelular.

Lo llevan a cabo los **linfocitos T** y los **no-B no-T**.

Hay dos tipos de **linfocitos T:**

- T4, incluye a los TH.
- T8, subdivididos en Tc y Ts

El proceso de **reconocimiento** de antígenos por los linfocitos T necesita la presencia de células presentadoras de antígenos y de autoantígenos.

Funciones de los linfocitos T. Tras su activación, los linfocitos T provocan una acción citotóxica (producida por los linfocitos Tc) y la regulación de la respuesta inmunitaria (los linfocitos TH2 intensifican la respuesta inmunitaria y los Ts la disminuyen).

Linfocitos no-B no-T

Presentan algunas características diferentes a las del resto de los linfocitos:

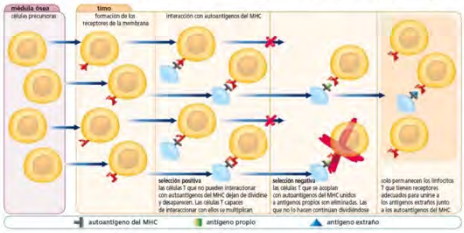
- Poseen gránulos citoplasmáticos y tienen una actuación **inespecífica,** pues no reconocen antígenos específicos.
- Tras la estimulación, su número no aumenta ni originan memoria inmunológica.
- Existen dos tipos de linfocitos no-B no-T:
  - ✓ **Células K** o **células asesinas.** Atacan a las células recubiertas por anticuerpos y segregan perforinas, como los linfocitos Tc, para destruirlas.
  - ✓ **Células NK** o **células asesinas naturales.** Destruyen células afectadas por virus y cancerosas, así como las pertenecientes a órganos trasplantados.

6. TOLERANCIA INMUNE

Las células del sistema inmunitario son capaces de reconocer los antígenos extraños y eliminarlos, pero sin rechazar a los antígenos propios.

La **teoría de la selección clonal** proporciona una explicación del mecanismo de la tolerancia inmune.

El proceso se realiza en dos fases: una **selección positiva** y una **selección negativa.**



14.3. Anexo III. Test previo a la práctica de laboratorio.

Este test previo se realizará individualmente antes de la Práctica de Laboratorio mediante la herramienta en línea *Socrative* (enlace para poder importar a tu librería de *Socrative* y así visualizar el test en esta herramienta: https://b.socrative.com/teacher/#import-quiz/66875123). Deberá ser realizado por los alumnos tras visualizar el vídeo explicativo de la práctica en el que también se explican los conceptos relacionados y estudiar el guion de prácticas, ya que en este test aparecen preguntas tanto conceptuales como de procedimiento experimental. Las preguntas que se han diseñado para este test son las siguientes (respuestas correctas al final en azul):

socrative

Name _____
Date _____

Test previo práctica inversa Grupos Sanguíneos

Score _____

1. Un aglutinógeno es...
(A) Un antígeno situado la superficie de la membrana celular
(B) Un antígeno situado en el interior del citoplasma celular
(C) Un anticuerpo específico
(D) Un anticuerpo inespecífico

2. Una aglutinina es...
(A) Un antígeno situado la superficie de la membrana celular
(B) Un antígeno situado en el interior del citoplasma celular
(C) Un anticuerpo específico
(D) Un anticuerpo inespecífico

3. Según el sistema ABO, ¿cuántos antígenos diferentes se analizan para determinar el grupo sanguíneo?
(A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4

4. ¿Qué antígeno se analiza para determinar si un grupo sanguíneo es Rh+ o Rh-?
(A) Antígeno A
(B) Antígeno B
(C) Antígeno C
(D) Antígeno D

5. El grupo sanguíneo AB- presentará en la superficie de sus eritrocitos...

(A) Antígeno A, Antígeno B y Antígeno D

(B) Antígeno A y Antígeno 0 pero no antígeno D

(C) Antígeno A y Antígeno B pero no antígeno D

(D) Ninguno de estos antígenos, por eso es negativo (-)

6. Según la tabla de compatibilidades de grupos sanguíneos, ¿qué grupo sanguíneo actúa como Donante Universal?

(A) AB+

(B) 0-

(C) AB-

(D) 0+

7. ¿Qué colores de los que pueden presentar los reactivos de antisuero (anti-) son los correctos?

(A) Anti-B azul, Anti-A transparente, Anti-D amarillo

(B) Anti-B amarillo, Anti-A azul, Anti-D rojo

(C) Anti-B transparente, Anti-A azul, Anti-D amarillo

(D) Anti-B amarillo, Anti-A azul, Anti-D transparente

8. ¿Cuántas gotas de sangre son necesarias para determinar el grupo sanguíneo mediante este experimento para los aglutinógenos de los sistemas AB0 y Rh?

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

9. Las gotas de sangre serán extraídas de la yema de un dedo utilizando una lanceta desechable por...

(A) Mi compañero/a de laboratorio

(B) El profesor

(C) Yo mismo/a

(D) La enfermera del centro

10. Para la visualización de la reacción de aglutinación...

(A) Puede que sea necesario esperar unos minutos y puede que sea necesario observarla al microscopio óptico

(B) No es necesario esperar ya que siempre es instantánea, pero hay que observarla siempre al microscopio óptico

(C) No es necesario esperar ya que siempre es instantánea y no es necesario el uso de microscopio óptico en ningún caso

(D) Siempre necesario esperar unos minutos, pero nunca es necesario observar la reacción al microscopio óptico

Soluciones: 1A, 2C, 3B, 4D, 5C, 6B, 7D, 8C, 9B, 10A.

14.4. Anexo IV. Guion de Práctica de Laboratorio de la UD 13: Grupos Sanguíneos.

PRÁCTICA DE LABORATORIO: DETERMINACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS

Biología de 2º de Bachillerato

Nombre y Apellidos: **Fecha:**

Tras haber visualizado el vídeo explicativo (https://www.youtube.com/watch?v=exHH-6B5V3Y), haber leído este guion de prácticas y, por último, haber respondido a las cuestiones planteadas en *Socrative* ANTES de clase, se puede proceder a desarrollar esta práctica de laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Las reacciones entre antígenos y anticuerpos se pueden emplear en pruebas de laboratorio para detectar la presencia de cualquiera de ellos en una muestra biológica. Una de las más utilizadas es la reacción de aglutinación de los glóbulos rojos, que se produce si unos antígenos situados en su membrana (aglutinógenos) se unen a anticuerpos específicos (aglutininas). La aglutinación con una aglutinina concreta indica la presencia de cierto aglutinógeno característico de un determinado grupo sanguíneo. Dichas aglutininas se obtienen comercialmente como sueros anti-A, anti-B y anti-D.

Estas reacciones de aglutinación aprovechando la diferencia de poblaciones de aglutinógenos en los eritrocitos nos sirven para clasificar los grupos sanguíneos mediante el sistema ABO, si además tenemos en cuenta la presencia o ausencia de antígeno D correspondiente a la clasificación del sistema Rh (+/-), obtenemos los distintos grupos sanguíneos que conocemos: A+/-, B+/-, AB+/- y O+/-.

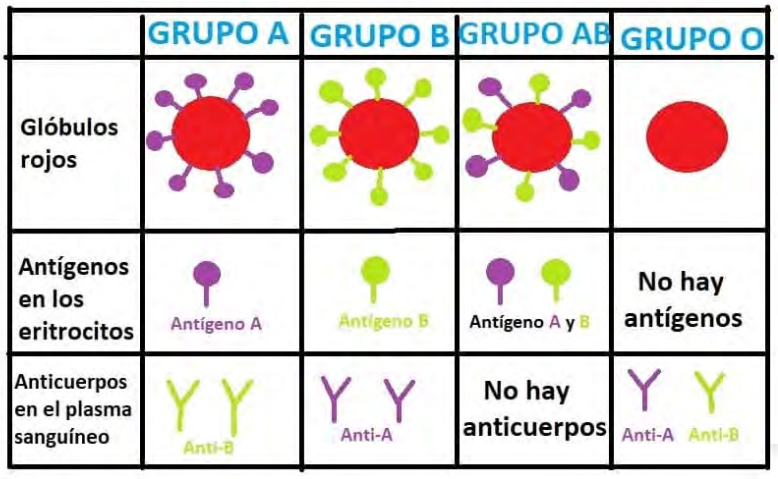


Figura 1. Resumen de la clasificación de grupos sanguíneos mediante el sistema ABO. ***Obtenido del Blog de Genética de Genotipia https://genotipia.com/grupos-sanguineos/***

Tener en cuenta estas características de nuestros eritrocitos es esencial en la práctica clínica a la hora, por ejemplo, de realizar una transfusión de sangre, ya que ambas sangres deben de ser compatibles para que no se formen coágulos en la sangre del receptor de la transfusión.

Este aspecto se comentará más detalladamente durante el desarrollo de la práctica pero aquí tienes un adelanto en forma de tabla resumen:

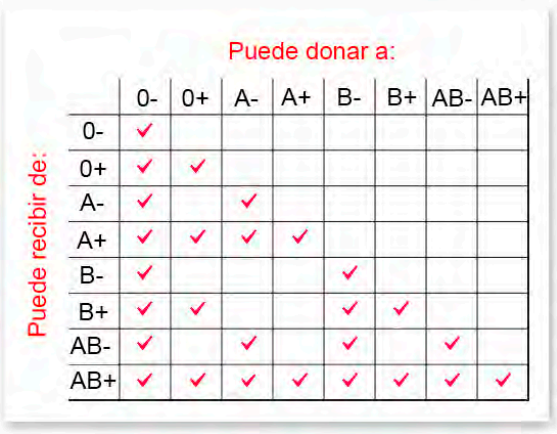


Figura 2. Tabla de compatibilidades sanguíneas. ***Obtenido de la Asociación de Donantes de Sangre de Gijón https://donasangregijon.org/2021/02/11/grupos-sanguineos/***

OBJETIVOS

- Revisar los conceptos de antígenos y antígenos de membrana (aglutinógenos), anticuerpo y anticuerpos específicos (aglutininas), sueros y antisueros.
- Realizar una reacción típica de aglutinación.
- Determinar los grupos sanguíneos del sistema ABO y del sistema Rh.
- Valorar la importancia de los grupos sanguíneos en las transfusiones sanguíneas y otras prácticas clínicas.
- Aprender a trabajar adecuadamente en el laboratorio con el correspondiente material e instrumental.
- Saber trabajar en grupo en el laboratorio.
- Simular un procedimiento que hacen a diario profesionales clínicos y de investigación en relación con la inmunología.

MATERIALES

- Guion de prácticas: servirá como cuaderno/informe (a traer por el alumno)
- Material de escritura (a traer por el alumno)
- Sueros comerciales anti-A, anti-B y anti-D.
- Lancetas estériles desechables.
- Portaobjetos.
- Microscopio óptico.
- Guantes desechables.
- Etanol de 96°.
- Algodón.
- Palillos mondadientes o hisopos.

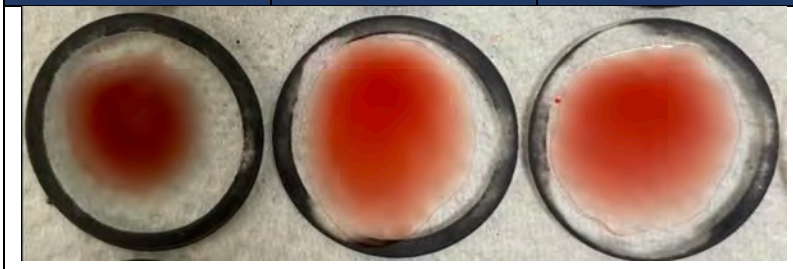
PROCEDIMIENTO

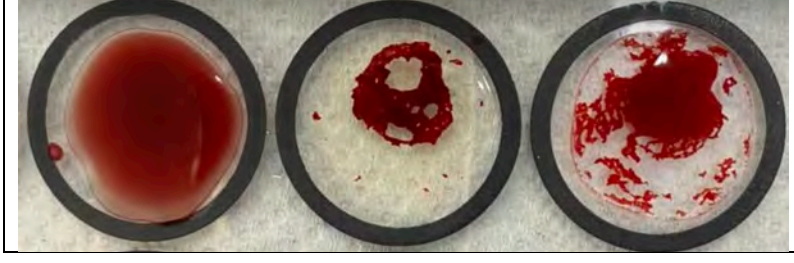
1. Para la realización de este experimento serán necesarias tres gotas de sangre, cuya extracción llevará a cabo el profesor. Para ello, tras limpiar con alcohol la yema de un dedo de la mano, se hace una punción con una lanceta individual estéril y desechable.
2. A continuación, se comprime ligeramente el dedo, si es necesario, para facilitar la salida de la sangre.
3. Deposita en un portaobjetos 3 gotas de sangre separadas. Coloca un trocito de algodón empapado en alcohol sobre la yema del dedo durante unos minutos.
4. Añade una gota de suero anti-A sobre la primera de sangre del portaobjetos y una gota de suero anti-B sobre la segunda. Para evitar confusiones, el suero anti-A contiene una sustancia que le da color azul, y el suero anti-B, una sustancia que lo tiñe de color amarillo.
5. Añade una gota de suero anti-D a la última gota de sangre del portaobjetos. Para evitar confusiones, el suero anti-D es incoloro.
6. Mezcla bien cada gota de sangre con el reactivo añadido utilizando un palillo o hisopo y espera unos minutos.
7. Observa cada una de las gotas a simple vista y, posteriormente, al microscopio.

POSIBLES RESULTADOS

A continuación, se muestran algunos resultados que podrían parecerse a los obtenidos en clase:

A+	B-	Rh+	Grupo
			A+

A-	B-	Rh-	Grupo
			**O-**

A-	B+	Rh+	Grupo
			**B+**

A-	B-	Rh+	Grupo
			O+

A+	B+	Rh+	Grupo
			AB+

A+	B+	Rh+	Grupo
			AB-

RESULTADOS Y ACTIVIDADES

1. **Anota tus observaciones de las reacciones en las gotas de sangre del portaobjetos.**
2. **Razona el proceso que ha tenido lugar al mezclar la sangre con los antisueros.**
3. **A la vista de los observado, ¿a qué grupo sanguíneo pertenecéis tú y las personas con las que compartes grupo? ¿Por qué?** Adjunta una foto de lo observado a simple vista y/o al microscopio óptico (puedes hacerla con el móvil) o dibujo que demuestren tu razonamiento.

CONCLUSIONES

Reflexiona sobre tu trabajo en el laboratorio y sobre los resultados observados y redacta una serie de conclusiones que resuman la práctica y tu propio desempeño.

******OBSERVACIONES PARA EL DOCENTE*:**

1. Es muy importante utilizar con mucho cuidado las lancetas para evitar pinchazos no deseados. Pero, sobre todo, es imprescindible realizar la extracción de las gotas de sangre con las máximas condiciones de seguridad, a fin de impedir el contacto con ellas. Se debe concienciar a los alumnos del riesgo de transmisión de graves enfermedades víricas (hepatitis B, sida) por vía sanguínea.

2. La extracción de las muestras de sangre debe realizarla el docente, el cual utilizará guantes desechables.
3. Los portaobjetos, las lancetas y los trozos de algodón empleados serán recogidos por el docente y desechados convenientemente.
4. Si los glóbulos rojos de la sangre extraída tienen el aglutinógeno específico del anticuerpo utilizado, se producirá su unión a este y, como consecuencia, una rápida aglutinación de las células visible a simple vista. En el caso del suero anti-D, la aglutinación tardará más tiempo en producirse y será necesario, por lo general, observarla al microscopio. Se podrán ver perfectamente los glóbulos rojos unidos.
    - Si la aglutinina presente en el suero no es la específica del aglutinógeno existente en los glóbulos rojos, la aglutinación no tendrá lugar.
    - Si se produce aglutinación con el suero anti-A, pero no con el suero anti-B, el individuo es del grupo sanguíneo A.
    - Si la aglutinación se produce con el suero anti-B, pero no con el suero anti-A, pertenece al grupo B.
    - Cuando la aglutinación tiene lugar con ambos sueros es del grupo AB.
    - Si no hay aglutinación con ninguno de ellos es del grupo O
    - En cuanto al sistema Rh, hay aglutinación con el suero anti-D, el individuo es Rh+, en caso contrario, Rh-.

14.5. Anexo V. Lista de control y buenas prácticas en el laboratorio.

Tabla 25. Lista de control de actitudes, conductas y buenas prácticas del alumno durante el transcurso de la Práctica de Laboratorio

LISTA DE CONTROL	SÍ	NO
El alumno presta atención a las indicaciones del docente		
El alumno aporta el material necesario a su cargo para la realización de la práctica		
El alumno se muestra dispuesto a ayudar a sus compañeros en caso de necesitarlo		
El alumno muestra iniciativa en el desarrollo de la práctica		
El alumno pregunta las dudas antes de actuar sin conocer		
El alumno se comporta adecuadamente en el entorno de laboratorio		
El alumno trata de forma adecuada el material e instrumental del laboratorio		
El alumno respeta a sus compañeros mientras realizan la práctica		
El alumno no dificulta el desarrollo de la práctica		
El alumno colabora con el profesor cuando es necesario		
El alumno realiza las tareas que debe redactar para entregar si sobra tiempo		

14.6. Anexo VI. Prueba objetiva escrita y sus soluciones de la UD 13.

Las soluciones aparecen resaltadas o escritas en **color azul.*
**En el bloque 4, en vez de aparecer un problema de genética como ocurre en la EvAU, se ha optado por una pregunta de desarrollo de un proceso en inmunología.*

PRUEBA ESCRITA DE EVALUACIÓN
UNIDAD 13. INMUNOLOGÍA: SISTEMA INMUNE, COMPONENTES Y PROCESOS INMUNITARIOS

Nombre y Apellidos: **Fecha:**

Atención

- Dispone de 50 minutos para completar esta prueba.
- El valor sobre la calificación final (10 ptos) se especifica en cada bloque de ejercicios.
- Lea, comprenda y reflexione las preguntas antes de contestar.
- Se penalizará con 0,1 puntos por cada falta de ortografía o por cada tilde incorrecta.

BLOQUE 1 (2.5 puntos). Preguntas tipo test. 10 preguntas con una sola respuesta correcta cada una: 5 preguntas referentes a esta unidad y 5 a unidades anteriores. (0.25 puntos cada una. Las preguntas no contestadas no penalizan. Por cada 4 incorrectas se anulará una correcta).

1. Pueden tener función de opsoninas:

a) Las interleucinas.
b) Los antígenos.
c) Los anticuerpos.
d) Las perforinas.

2. La función de las células NK es:

a) Producir anticuerpos.
b) Fagocitar microorganismos.
c) Reconocer antígenos.
d) Destruir células infectadas por virus.

3. Forman parte de las defensas inmunitarias específicas:

a) Los fagocitos.
b) Los linfocitos T8.
c) El interferón.
d) El complemento.

4. Los linfocitos TH:

a) Producen interleucinas.
b) Se activan por contacto con células portadoras de autoantígenos del MHC de la clase II.
c) a) y b) son correctas.
d) a) y b) son incorrectas.

5. La reacción que se produce cuando se mezcla sangre de dos grupos distintos es debida a la acción de:

a) Linfocitos TC.
b) Anticuerpos.
c) Fagocitos.
d) Opsoninas.

6. Las secuencias repetitivas de ADN localizadas en los extremos de los cromosomas se denominan:

a) Telómeros
b) Codones
c) Exones
d) Intrones

7. En la fase luminosa de la fotosíntesis, el aceptor último de los electrones es el:

a) CO2
b) ATP
c) NADP
d) Oxígeno

8. Los principales lípidos que forman parte de las membranas celulares en células animales son:

a) Fosfolípidos, glucolípidos y colesterol
b) Lípidos polares complejos
c) Grasas y colesterol
d) Acilglicéridos, ceras y colesterol

9. ¿Qué tienen en común la difusión simple y facilitada?

a) Son dos modelos de endocitosis
b) Los dos procesos ocurren en contra del gradiente de concentración
c) No requieren energía
d) Ambos los llevan a cabo proteínas de membrana

10. El número diploide de las vacas es 2n=60. Al estudiar el cariotipo de un ternero que nació con malformaciones cardíacas, se comprobó que tenía 61 cromosomas. ¿Qué tipo de mutación tenía?

a) Una nulisomía
b) Una trisomía
c) Una poliploidía
d) Una monosomía

Bloque 2. (4.5 puntos): Cuestiones cortas (1.5 puntos cada una).

11. Enumera las características de las moléculas antigénicas (+0.375 por cada característica correcta).
- Son gran tamaño (polisacáridos complejos y proteínas)
- Pueden aparecer libres o formando parte de estructuras biológicas (membrana plasmática, glicocálix, flagelos, pared y cápsulas bacterianas, cápside y envuelta del virus…).
- Se deben reconocer como tales para que el sistema inmune desencadene una respuesta inmune

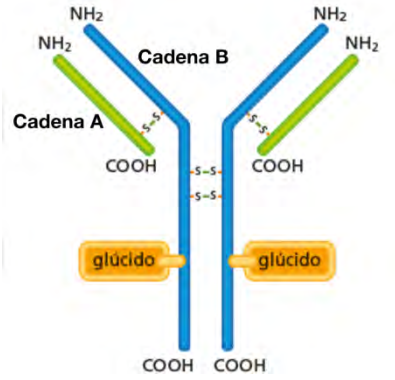
12. Enumera las etapas que se producen en el proceso de inflamación (+0.375 por cada etapa correcta).
1. Producción de un estímulo (entrada de un microorganismo o de una sustancia tóxica o traumatismo).
2. Liberación de mediadores de la inflamación por las células lesionadas.
3. Los mediadores actúan sobre los capilares de la zona afectada aumentando la cantidad de leucocitos circulantes en la sangre, originando vasodilatación, incremento de la permeabilidad capilar, activación de los fagocitos y quimiotactismo.
4. Gran llegada de células y moléculas inmunitarias.

13. Cita la función de (+0.375 por cada función correcta):

a) Linfocitos Tc. Destrucción de células no deseadas por la producción de perforinas.
b) Linfocitos B. Producción de anticuerpos.
c) Histiocitos. Fagocitosis.
d) Neutrófilos. Fagocitosis.

Bloque 3 (2 puntos): Cuestiones basadas en imágenes

14. Responde adecuadamente a las siguientes preguntas sobre esta imagen (+0.5 puntos cada respuesta correcta):



a) ¿Qué representa la figura de la imagen?
Un anticuerpo/una inmunoglobulina monoméricco/a

b) ¿Cuáles son sus constituyentes básicos y qué enlaces los unen?
Sus constituyentes básicos son 4 cadenas de aminoácidos, 2 cadenas pesadas con una mayor longitud y dos cadenas ligeras de menor longitud. Cada cadena pesada está unida a una ligera por un puente disulfuro y las pesadas están unidas entre sí por dos puentes disulfuro.

c) ¿Qué niveles estructurales posee?
Estructura primaria: la secuencia de aminoácidos.
Estructura secundaria: el plegamiento de la secuencia que da lugar a cada cadena.
Estructura cuaternaria: debida a la interacción entre las distintas cadenas.

d) ¿Cómo se denominan las cadenas A y B?
A = cadena ligera o L; B = cadena pesada o H

Bloque 4 (1 punto): Pregunta de desarrollo.

15. Describe el proceso por el que los linfocitos T reconocen un antígeno microbiano.

Una célula del hospedador, habitualmente un fagocito, captura un elemento extraño y, tras su digestión intracelular, sitúa alguno de sus antígenos en su propia membrana. En la membrana se combina con un autoantígeno, ya presente en la misma, y da lugar a un complejo antigénico. Esto la convierte en una célula presentadora de antígenos. El complejo antigénico formado se une, entonces, al receptor antigénico del linfocito T produciendo la activación de este. Una vez producido el reconocimiento por parte de los linfocitos T, estos se activan.

14.7. Anexo VII. Guion para la realización de los Trabajos de Investigación

DIRECTRICES PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1. Distribución

- Número de grupos: 4
- Número de alumnos por grupo: 4
- Número de temas: 2 → 1 tema se desarrollará a la vez por 2 grupos.

2. Tiempo de Exposición: 10 minutos por grupo

3. Formato: presentación en formato PowerPoint, Canvas, Genially, Prezzi… a elección.

4. Evaluación: Mediante rúbricas:

- Rúbrica del profesor
- Rúbrica de evaluación de los trabajos en grupo por los alumnos → cada uno evalúa los otros trabajos de investigación.
- Rúbrica de coevaluación del trabajo en grupo → cada uno evalúa el trabajo del resto de compañeros del grupo
- Rúbrica de autoevaluación → cada uno evaluará su propio trabajo dentro del grupo.

5. Temas de los trabajos (A y B) y contenidos mínimos que deben tratar:

Tema A. Disfunciones del sistema inmune y patologías asociadas.

- Descripción de los procesos alérgicos y qué efectos tienen.
- Explicación de qué son las inmunodeficiencias.
- Definición de enfermedad autoinmune y citar ejemplos.
- Descripción del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH).
- Identificación y breve descripción de las fases del ciclo del VIH.
- Diferenciar entre VIH y SIDA.

Tema B. Disfunciones del sistema inmune y patologías asociadas.

- Explicación de qué es un trasplante de órgano y clasificarlos.
- Descripción del problema de rechazo de órganos trasplantados.
- Importancia de la donación de órganos y los problemas éticos asociados.
- Funcionamiento del Sistema Nacional de Trasplantes.
- Papel del sistema inmune en la lucha en contra del cáncer.
- Importancia de la producción de anticuerpos monoclonales en la lucha contra el cáncer.

Se valorará positivamente la claridad, concisión y precisión en las explicaciones y la información expuesta.

14.8. Anexo VIII. Test de evaluación de conocimientos sobre los Trabajos de Investigación.

**Las respuestas correctas se encuentran resaltadas en azul.*

TEST DE EVALUACIÓN: TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Biología 2º de Bachillerato

Nombre y apellidos: **Fecha:**

1. **El material genético del VIH es:**
   a) ADN monocatenario.
   b) ADN bicatenario.
   c) ARN monocatenario.
   d) ARN bicatenario.

2. **¿Qué estructuras componen el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH)?**
   a) Una envoltura, una cápside proteica, dos cadenas de ARN y la enzima retrotranscriptasa.
   b) Una cápside proteica, una cadena de ARN y la enzima transcriptasa inversa.
   c) Una envoltura, una cápside proteica, dos cadenas de ARN y la enzima transcriptasa.
   d) Una cápside proteica, una cadena de ARN y la enzima transcriptasa.

3. **¿A qué células inmunitarias se une el VIH y mediante qué receptores?**
   a) A los linfocitos B. Las proteínas de la envoltura se unen a los receptores CB4 primero y al correceptor CCB5 después.
   b) A las células NK. Las proteínas de la envoltura se unen a los receptores MHC I.
   c) A los linfocitos T8. Las proteínas de la envoltura se unen a los receptores CD8 primero y al correceptor CCR5 después.
   d) A los linfocitos T4. Las proteínas de la envoltura se unen a los receptores CD4 primero y al correceptor CCR5 después.

4. **¿Cómo pasa la información genética del virus al interior del núcleo del linfocito?**
   a) A partir del ARN del virus, y gracias a la retrotranscriptasa, se duplica el ARN directamente en el núcleo.

b) A partir del ARN del virus, y gracias a la retrotranscriptasa, se forma ADN. Este se une a la proteína integrasa que la transporta a través de un poro nuclear.

c) A partir del ADN del virus, y gracias a la retrotranscriptasa, se forma ARN. Este se une a la proteína integrasa que la transporta a través de un poro nuclear.

d) A partir del ARN del virus, y gracias a la retrotranscriptasa, se forma ADN directamente en el núcleo

5. La diabetes juvenil y la esclerosis múltiple son ejemplos de:

a) Enfermedades autoinmunes.

b) Hipersensibilidad tipo I.

c) Hipersensibilidad tipo IV.

d) Inmunodeficiencia.

6. ¿Qué se conoce por inmunodeficiencia?

a) Incapacidad para desarrollar una respuesta inmunitaria adecuada ante la presencia de antígenos extraños. Pueden ser congénitas/heredadas o adquiridas

b) Proceso por el cual el sistema inmunológico desencadena una respuesta inmunitaria excesiva que provoca lesiones en los tejidos del propio organismo.

c) La consecuencia de la respuesta inmunitaria contra los antígenos presentes en las células del órgano trasplantado, que se detectan como extraños.

d) a, b y c son correctas

7. En una reacción alérgica están presentes:

a) Linfocitos TC e IgG.

b) Linfocitos TC e IgE.

c) Linfocitos TH e IgG.

d) Linfocitos TH e IgE.

8. Contra las células transformadas precancerosas se ponen en marcha defensas inmunológicas:

a) Inespecíficas.

b) Específicas celulares.

c) Específicas humorales.

d) De todo tipo.

9. ¿Qué proceso se describe a continuación?

"La primera exposición al alérgeno provoca un estímulo de los linfocitos TH que, a su vez, inducen la activación de los linfocitos B. Estos fabrican inmunoglobulinas IgE, que se unen por su zona constante a los leucocitos basófilos y a los mastocitos, fijándose a la superficie externa de su membrana"

a) Rechazo de trasplante
b) Respuesta inmune inespecífica
c) Producción de anticuerpos monoclonales contra el cáncer
d) Sensibilización alérgica

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el rechazo de órganos es correcta?

a) Se comienza con el ataque de los linfocitos TH, que causan la lisis de las células de los tejidos trasplantados.
b) En el rechazo de los órganos trasplantados no intervienen la respuesta específica humoral (anticuerpos) y la respuesta inespecífica (macrófagos y activación del complemento).
c) El proceso de rechazo puede iniciarse 48 horas después del trasplante, debido a una hipersensibilidad de tipo II (rechazo hiperagudo).
d) El proceso de rechazo nunca se iniciará al cabo de varias semanas o meses, como resultado de una hipersensibilidad de tipo IV originada por el contacto prolongado con los linfocitos TD.

14.9. Anexo IX. Rúbricas para las distintas evaluaciones de los Trabajos Grupales de Investigación.

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Trabajos de Investigación UD 13.

Nombre y Apellidos: **Fecha:**

Grupo: **Tema (A o B):**

	EXCELENTE (+3)	**BUENO (+2)**	**ADECUADO (+1)**	**INADECUADO (+0)**	**PUNTUACIÓN**
CONTENIDOS	Desarrollan todos los contenidos que se pedían tratar	Falta algún contenido	Falta más de un contenido	Faltan varios contenidos	/3
ORGANIZACIÓN DEL GRUPO	Están perfectamente organizados, saben cuándo cambia el turno de palabra, etc.	Alguno de ellos parece algo perdido, pero vuelve a engancharse al grupo rápidamente	Varios de ellos parecen algo perdidos o no son capaces de seguir una dinámica clara.	No hay organización alguna dentro del grupo	/3
EXPLICACIÓN	Todos los componentes del grupo consiguen explicarse y que se entienda claramente.	Algún componente del grupo no consigue explicarse claramente.	Más de un componente del grupo no consigue explicarse claramente.	Es difícil seguir la exposición por la falta de claridad y cohesión.	/3
VOCABULARIO	Todos usan un vocabulario científico apropiado al expresarse	Algún miembro del grupo no maneja el vocabulario apropiado al expresarse	Varios miembros del grupo no manejan un vocabulario apropiado para expresarse	Ningún miembro del grupo es capaz de utilizar el vocabulario apropiado en su exposición	/3
EXPRESIÓN CORPORAL	Todo el grupo mantiene una postura relajada y se dirige a la clase en todo momento	Algún componente del grupo no mantiene una postura relajada o no se dirige a la clase al exponer	Varios componentes del grupo no mantienen una postura relajada o no se dirigen a la clase al exponer	Ningún componente del grupo mantiene una postura relajada y no se dirigen a la clase.	/3
APOYO AUDIOVISUAL	Apoyan la exposición con una presentación atractiva que aporta texto, imágenes, esquemas o videos que ayudan a la compresión del tema.	Apoyan la exposición con una presentación a la que le falta algo de texto, imágenes, esquemas o vídeos que dificulta un poco la compresión del tema.	Apoyan la exposición con una presentación a la que le falta algo de texto, imágenes, esquemas o vídeos que dificulta un poco la compresión del tema.	No han apoyado su exposición con ningún material audiovisual	/3

PARTICIPACIÓN	Todos los componentes del grupo han podido defender por igual el trabajo	Algún componente del grupo no ha podido defender el trabajo	Más de un componente del grupo no ha podido defender el trabajo	Ningún miembro del grupo ha defendido el trabajo	/3
PREGUNTAS	El grupo consigue responder a todas las preguntas que se les formulan sobre el trabajo	El grupo no consigue responder a alguna de las preguntas que se les formulan sobre el trabajo	El grupo no consigue responder a varias de las preguntas que se les formulan sobre el trabajo	El grupo no consigue responder a ninguna de las preguntas que se les formulan	/3
USO DEL TIEMPO	Se ajustan perfectamente al tiempo de presentación indicado: 10 minutos ± 1 minuto **(+1)**		No se ajustan al tiempo indicado **(+0)**		/1
BIBLIOGRAFÍA	SÍ Añaden las referencias bibliográficas **(+1)**		NO Añaden las referencias bibliográficas **(+0)**		/1

Grupo:			
Tema:			
Contenidos			
Organización			
Explicación			
Vocabulario			
Expresión corporal			
Apoyo audiovisual			
Participación			
Preguntas			
Tiempo			
Bibliografía			
Nota final			

*****_Esta rúbrica será utilizada tanto por el docente como por los alumnos._

RÚBRICA PARA LA COEVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO

Trabajos de Investigación UD 13.

Nombre y Apellidos: **Fecha:**

Grupo:

	EXCELENTE (+3)	BUENO (+2)	ADECUADO (+1)	INADECUADO (+0)	PUNTUACIÓN
TRABAJO	Se esfuerza siempre dando el máximo de sí mismo para realizar el trabajo	Se esfuerza la mayor parte del tiempo dando lo mejor de sí para realizar el trabajo	Solo algunas veces se esfuerza para realizar el trabajo	No se esfuerza ni trabaja para desarrollar el proyecto	/3
ACTITUD	Siempre es proactivo y con iniciativa	La mayor parte del tiempo es proactivo y con iniciativa	Alguna vez es proactivo y con iniciativa	Nunca es proactivo y no tiene iniciativa	/3
PARTICIPACIÓN	Participa siempre en los procesos de desarrollo del trabajo igual que sus compañeros según lo acordado	Participa en la mayoría de los casos en los procesos de desarrollo del trabajo igual que sus compañeros según lo acordado	Participa alguna vez en los procesos de desarrollo del trabajo igual que sus compañeros según lo acordado	No participa en los procesos de desarrollo del trabajo igual que sus compañeros e ignora lo acordado	/3
ESCUCHA	Escucha atentamente las opiniones y puntos de vista del resto del grupo	Alguna vez no escucha las opiniones o puntos de vista de sus compañeros	La mayoría de las veces ignora las opiniones y puntos de vista de sus compañeros	Ignora sistemáticamente las opiniones y puntos de vista del resto del grupo	/3
CONCILIACIÓN	Intenta que en todo momento haya un buen ambiente de trabajo, teniendo en cuenta las posturas de los integrantes del grupo.	Intenta que en todo momento haya un buen ambiente de trabajo, teniendo en cuenta las posturas de los integrantes del grupo.	Suele ignorar el ambiente de trabajo y las posturas de los integrantes del grupo.	Le es indiferente el ambiente de trabajo y la relación	/3
TIEMPO	Ha realizado sus tareas siempre a tiempo	Ha realizado sus tareas a tiempo casi siempre	La mayor parte de las veces aporta tarde sus tareas	Nunca realiza a tiempo sus tareas.	/3

Resultados:

	COEVALUACIÓN			AUTOEVALUACIÓN
Miembro del grupo:				**TÚ**
Trabajo				
Actitud				
Participación				
Escucha				
Conciliación				
Tiempo				
NOTA FINAL				

14.10. Anexo X. Objetivos Didácticos

Tabla 26. Distribución de los diferentes objetivos didácticos para Biología de 2º de Bachillerato. Relación de objetivos didácticos organizados por bloques, según están establecidos en el Anexo II del Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (páginas 922-928).

Bloque 1. La base molecular y Fisicoquímica de la vida.
– Obtener un conocimiento globalizador de la Biología – Definir las características generales del conocimiento científico – Explicar el método científico distinguiendo sus fases – Comentar la evolución histórica de la Biología – Distinguir los distintos métodos de expresión de resultados en la experimentación biológica – Exponer la situación actual y futura de la Biología como ciencia – Reconocer los bioelementos y las propiedades que les permiten constituir los compuestos biológicos. – Identificar los distintos grupos de biomoléculas. – Distinguir la estructura química del agua, sus propiedades fisicoquímicas y las funciones biológicas. – Señalar los procesos metabólicos en los que interviene el agua valorando su importancia biológica. – Indicar las diversas formas en que se pueden encontrar las sales minerales en los organismos vivos identificando sus funciones. – Describir los procesos osmóticos y valorar la gran importancia que tienen en los organismos vivos. – Indicar las características fundamentales de los glúcidos. – Señalar la clasificación, nomenclatura y propiedades de los glúcidos – Comprender la estereoisometría y diferenciar enantiómeros, epímeros y anómeros. – Explicar la formación y características del enlace O-glucosídico. – Conocer los métodos más comunes de identificación de los glúcidos. – Describir las características físicas comunes a todos los lípidos y su clasificación – Explicar los procesos de saponificación y esterificación – Distinguir los lípidos saponificables e insaponificables. – Aplicar los métodos más comunes de identificación de los lípidos. – Describir la composición, estructura y propiedades de los aminoácidos – Analizar la formación e importancia biológica del enlace peptídico – Distinguir las propiedades y funciones biológicas de las proteínas – Aplicar los principales métodos de identificación de las proteínas. – Comprender el concepto de enzima, su nomenclatura y clasificación. – Explicar las características de la cinética enzimática y los mecanismos de regulación de la actividad enzimática. – Conocer la clasificación e importancia biológica de las vitaminas – Valorar el papel que desempeñan los ácidos nucleicos en los seres vivos. – Explicar la estructura general de los ácidos nucleicos. – Comprender y describir la formación del enlace nucleotídico. – Identificar la estructura y funciones del ADN, describiendo el modelo de Watson y Crick. – Identificar los tipos de ARN indicando sus diferencias y funciones – Analizar las etapas de los procesos de replicación, transcripción y traducción – Analizar las etapas de los procesos de replicación, transcripción y traducción – Aplicar los principales métodos de identificación de los ácidos nucleicos.
Bloque 2. La célula viva. Morfología, Estructura y Fisiología celular.
– Enumerar los postulados de la teoría celular. – Conocer las características generales de microscopia óptica y electrónica. – Distinguir estructural y funcionalmente la célula animal y vegetal. – Diferenciar estructural y funcionalmente entre células procariotas y eucariotas. – Comprender los modelos estructurales propuestos para la membrana – Reconocer los componentes de la membrana y su función. – Reconocer los procesos de transporte que se llevan a cabo en la membrana – Conocer las distintas diferenciaciones de membrana.

- Analizar la estructura y función de los orgánulos citoplasmáticos
- Diferenciar el núcleo en las células eucariotas y comprender su significado.
- Enumerar las características fundamentales de las células procariotas y eucariotas.
- Analizar las características y función de la pared celular en las células procariotas.
- Comprender la estructura y composición del peptidoglicano.
- Conocer las características del citosol y del citoesqueleto.
- Diferenciar la estructura de centrosoma, cilios y flagelos.
- Explicar los distintos tipos existentes de inclusiones citoplasmáticas.
- Conocer la estructura y composición de las partículas víricas
- Esquematizar las distintas etapas del ciclo lítico y del ciclo lisogénico
- Distinguir la estructura y composición del núcleo interfásico y del núcleo mitótico.
- Explicar el significado y las características de las distintas fases del ciclo celular.
- Esquematizar las etapas de las divisiones mitóticas y meióticas.
- Valorar el significado biológico de la mitosis y la meiosis
- Distinguir entre reacciones anabólicas y catabólicas.
- Comprender las rutas aeróbicas y anaeróbicas
- Conocer las fuentes y mecanismos de obtención de energía
- Diferenciar metabolismo fermentativo, respiratorio y fotosintético.

Bloque 3. Genética y evolución.

- Interpretar las leyes de Mendel y aplicarlas en problemas de Genética.
- Reconocer las excepciones a las leyes de Mendel
- Entender el concepto biológico de ligamiento y recombinación
- Explicar los postulados de la Teoría cromosómica de la herencia
- Conocer los mecanismos de determinación de sexo en las especies, así como la herencia de caracteres ligados al sexo.
- Definir y clasificar las mutaciones según diversos criterios.
- Comprender y explicar la importancia de las mutaciones en los procesos evolutivos.
- Describir las aportaciones de la ingeniería genética a la medicina y a la biotecnología
- Conocer las bases del proceso evolutivo
- Entender las características principales del Darwinismo y de la Teoría Sintética
- Enumerar y explicar los mecanismos de la evolución
- Relacionar mutación y recombinación con el proceso evolutivo

Bloque 4. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología.

- Entender el concepto de microorganismo y su relación con otros organismos vivos.
- Comprender la diversidad de organización celular entre los microorganismos
- Analizar las características particulares del crecimiento microbiano
- Explicar la importancia de los microorganismos en la biotecnología
- Valorar la importancia de los microorganismos en el medio ambiente

Bloque 5. La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones.

- Indicar los conceptos de antígeno e inmunidad.
- Explicar los diferentes tipos de defensas inmunitarias del organismo.
- Diferenciar inmunidad humoral y celular e inmunidad pasiva y activa
- Conocer los constituyentes del sistema inmune
- Distinguir los mecanismos de acción de las vacunas y los sueros
- Identificar las distintas alteraciones del sistema inmunitario.
- Analizar la epidemiología del sida.
- Comprender los procesos inmunitarios que intervienen en el rechazo de los órganos trasplantados.
- Conocer la labor del sistema inmunitario en contra del cáncer

14.11. Anexo XI. Calendario Escolar del curso 2021-2022

Castilla-La Mancha

Calendario Escolar 2021/2022

Consejería de Educación, Cultura y Deportes.

Delegación Provincial de Educación, Cultura y Deportes de Ciudad Real

SEPTIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

NOVIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

DICIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ENERO

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

FEBRERO

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

MARZO

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ABRIL

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

MAYO

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

JUNIO

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

JULIO

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Fecha de inicio y fin de clases	*inicio*	*fin*
Escuelas Infantiles Autonómicas	7-sep.	22-jul.
2º Ciclo Infantil, Primaria, E.Especial	9-sep.	21-jun.
ESO, Bachillerato, C.F.Profesional Básica, P.Específicos F.P.	9-sep.	21-jun.
Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior	13-sep.	23-jun.
Enseñanzas Profesionales de Artes Plásticas, Diseño y Deportivas	13-sep.	23-jun.
Enseñanzas Elementales y Profesionales de Música y Danza	13-sep.	17-jun.
Enseñanzas artísticas superiores de Diseño	13-sep.	23-jun.
Enseñanzas artísticas superiores de Música	13-sep.	23-jun.
Educación Personas Adultas	20-sep.	22-jun.
Cursos de especialización de Formación Profesional	27-sep.	23-jun.
Idiomas	29-sep.	24-jun.
Formación Profesional a distancia	14-oct.	23-jun.

Fiestas Laborales de 2021 que afectan al calendario escolar

2021	12 de octubre	Fiesta Nacional de España
	1 de noviembre	Día de todos los Santos
	6 de diciembre	Día de la Constitución
	8 de diciembre	Inmaculada Concepción

Fiestas Laborales de 2022 que afectan al calendario escolar

2022	6 de enero	Epifanía
	14 de abril	Jueves Santo
	15 de abril	Viernes Santo
	31 de mayo	Día de la Comunidad
	16 de junio	Corpus Christi

Fiestas/Descansos de Enseñanza

Descanso entre el primer y segundo trimestre	Desde el 23/12/2021 hasta el 07/01/2022 (ambos inclusive)
Descanso entre el segundo y tercer trimestre	Desde el 11/04/2022 hasta el 15/04/2022 (ambos inclusive)
Día de la Enseñanza	19 de noviembre de 2021
Descanso lectivo/Lunes de Pascua	18 de abril de 2022

Días sin actividad docente (libre disposición)

2 días de libre disposición o Carnaval

Fiestas Locales

2 días según localidad, publicadas en el BOP. Si se celebran en periodo no lectivo, los Ayuntamientos podrán proponer otras hasta el 31-10-2021

Calendario escolar elaborado de conformidad con la Orden de XX/XX/XXXX, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se establece el calendario escolar para el curso 2021/2022, y los criterios y el procedimiento para la elaboración de los calendarios escolares provinciales en enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y con la Resolución, de XX de junio de 2021, de la Delegación Provincial de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes en Cuenca, por la que se aprueba el Calendario Escolar en las enseñanzas no universitarias, vigente en la provincia de Cuenca durante el curso 2021/2022.
Las Escuelas Infantiles Autonómicas se regirán en cuanto a fiestas y días sin actividad docente por lo regulado en las Instrucciones de la Viceconsejería de Educación

El presente calendario deberá ser expuesto en cada centro docente, de forma visible para todos los interesados y se entregará copia del mismo a los miembros del consejo escolar y presidencia del AMPA para conocimiento de la comunidad educativa

Firmado digitalmente el 16-06-2021
por Jose Jesus Caro Sierra
Cargo: DELEGADO PROVINCIAL

14.12. Anexo XII. Matriz de Especificaciones de EvAU para Biología de 2º de Bachillerato

Bloque de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. La base molecular y fisicoquímica de la vida.	20 %	– Clasifica los tipos de bioelementos relacionando cada uno de ellos con su proporción y función biológica. – Relaciona la estructura química del agua con sus funciones biológicas. – Distingue los tipos de sales minerales, relacionando composición con función. – Contrasta los procesos de difusión, ósmosis y diálisis, interpretando su relación con la concentración salina de las células. – Reconoce y clasifica los diferentes tipos de biomoléculas orgánicas, relacionando su composición química con su estructura y su función. – Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas: enlaces O-glucosídico, enlace éster, enlace peptídico, O-nucleósido. – Describe la composición y función de las principales biomoléculas orgánicas. – Contrasta el papel fundamental de los enzimas como biocatalizadores, relacionando sus propiedades con su función catalítica. – Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen.
Bloque 2. La célula viva. Morfología, estructura y fisiología celular.	25 %	– Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos. – Analiza la relación existente entre la composición química, la estructura y la ultraestructura de los orgánulos celulares y su función. – Identifica las fases del ciclo celular explicitando los principales procesos que ocurren en cada una ellas. – Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis y de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas. – Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis. – Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies. – Define e interpreta los procesos catabólicos y los anabólicos, así como los intercambios energéticos asociados a ellos. – Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos. – Contrasta las vías aeróbicas y anaeróbicas estableciendo su relación con su diferente rendimiento energético. – Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos. – Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases destacando los procesos que tienen lugar. – Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos.
Bloque 3. Genética y evolución.	25 %	– Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética. – Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella. – Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas. – Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción. – Reconoce las características fundamentales del código genético aplicando dicho conocimiento a la resolución de problemas de genética molecular. – Interpreta y explica esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción. – Resuelve ejercicios prácticos de replicación, transcripción y traducción, y de aplicación del código genético. – Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los procesos de transcripción y traducción. – Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información genética. – Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes. – Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres autosómicos, caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo. – Argumenta distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo. – Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias. – Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la evolución de los seres vivos.

Bloque de contenido	Porcentaje asignado al bloque	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 4. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología.	20 %	– Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen. – Analiza la estructura y composición de los distintos microorganismos. – Reconoce y explica el papel fundamental de los microorganismos en los ciclos geoquímicos. – Relaciona los microorganismos patógenos más frecuentes con las enfermedades que originan. – Analiza la intervención de los microorganismos en numerosos procesos naturales e industriales y sus numerosas aplicaciones. – Reconoce e identifica los diferentes tipos de microorganismos implicados en procesos fermentativos de interés industrial. – Valora las aplicaciones de la biotecnología y la ingeniería genética en la obtención de productos farmacéuticos, en medicina y en biorremediación para el mantenimiento y mejora del medio ambiente.
Bloque 5. La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones.	10 %	– Analiza los mecanismos de autodefensa de los seres vivos identificando los tipos de respuesta inmunitaria. – Describe las características y los métodos de acción de las distintas células implicadas en la respuesta inmune. – Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria. – Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo, y reconoce la estructura y composición química de los anticuerpos. – Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo resumiendo las características de cada una de ellas. – Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la síntesis de vacunas y sueros. – Resume las principales alteraciones y disfunciones del sistema inmunitario, analizando las diferencias entre alergias e inmunodeficiencias. – Describe el ciclo de desarrollo del VIH. – Clasifica y cita ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud. – Describe los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan.

14.13. Anexo XIII. Prueba escrita tipo EvAU.

Universidad de Castilla-La Mancha

Evaluación para el acceso a la Universidad

Curso 2021/2022

Materia: BIOLOGÍA

INSTRUCCIONES: LEA DETENIDAMENTE

- Esta prueba está estructurada en **CUATRO BLOQUES (TOTAL = 10 PUNTOS)**. EN CADA BLOQUE **DEBE ELEGIR Y CONTESTAR EL NÚMERO MÁXIMO DE PREGUNTAS INDICADO (en rojo)**.
- **BLOQUE 1 (2.5 PUNTOS)**: 17 preguntas de tipo test (15 preguntas + 2 de reserva), **0.25 puntos cada una.** Conteste **como máximo 10 preguntas tipo test** de las 15 propuestas + las 2 preguntas de reserva. Las preguntas no contestadas no penalizan. Por cada 4 incorrectas se anulará una correcta. **BLOQUE 2 (4.5 PUNTOS)**: 4 cuestiones cortas, **1.5 puntos cada una**. Conteste **como máximo TRES cuestiones. BLOQUE 3 (2 PUNTOS)**: 2 cuestiones basadas en imágenes, **2 puntos cada una**. Conteste **solo UNA cuestión. BLOQUE 4 (1 PUNTO)**: 2 problemas de genética, **1 punto cada uno**. Conteste **solo UN problema.**
- En caso de que se **CONTESTEN MÁS PREGUNTAS DE LAS NECESARIAS** en algún bloque, solo se evaluará el número máximo de preguntas requeridas por bloque, siguiendo el orden de aparación en el examen redactado por el alumno.
- **En los exámenes con más de TRES faltas de ortografía habrá una penalización de 0.25 puntos.**

BLOQUE 1. TEST (15 + 2 DE RESERVA). DE LAS 15 PRIMERAS, CONTESTE UN MÁXIMO DE 10. Las preguntas 16 y 17 son de reserva y TAMBIÉN SE DEBEN CONTESTAR por si se anulase alguna de las anteriores.

****LAS RESPUESTAS SE ESCRIBIRÁN EN LA HOJA DE EXAMEN EN COLUMNA, ESCRIBIENDO LOS NÚMEROS POR ORDEN Y ASOCIANDO A CADA UNO LA LETRA DE LA RESPUESTA ELEGIDA.**

1. ¿Cuáles de los siguientes grupos de bioelementos son más abundantes en la materia viva?
   a. C, H, O
   b. Ca, Fe, C
   c. N, Na, K
   d. P, S, Cl

2. ¿Cuál de las siguientes moléculas es una proteína?
   a. Glucógeno
   b. Queratina
   c. Quitina
   d. Vitamina D

3. ¿Qué tipo de enlaces estabilizan una estructura secundaria de tipo hélice alfa?
   a. Puentes disulfuro
   b. Puentes de hidrógeno
   c. Enlaces iónicos
   d. Fuerzas de Van der Waals

4. ¿Qué moléculas se obtienen en la reacción de saponificación de un triglicérido?
   a. Ceras y glicerina
   b. Jabones y agua
   c. Ácidos grasos y agua
   d. Glicerina y jabones

5. ¿A qué estructura celular pertenecen los dictiosomas?
   a. A los cloroplastos
   b. Al complejo de Golgi
   c. Al retículo endoplásmico rugoso
   d. Ninguna es correcta

6. El interior del lisosoma contiene
   a. Almidón
   b. Lípidos esteroideos
   c. Enzimas hidrolíticos
   d. Glucógeno

7. ¿En qué momento de la división mitótica se forma el huso acromático?
   a. Profase
   b. Metafase
   c. Anafase
   d. Telofase

8. Las placas proteícas de los cromosomas en las que se unen los filamentos del huso acromático se llaman:
   a. Telómeros
   b. Centrómeros
   c. Cinetocoros
   d. Cromátidas

9. ¿Cuál de estos procesos es catabólico?
   a. El ciclo de Calvin
   b. La glucolisis
   c. La síntesis de proteínas
   d. La gluconeogénesis

10. El ciclo degradativo de los ácidos grasos se llama (__) y en él se obtienen moléculas de (__).
    a. Gluconeogénesis / CO_2
    b. Ciclo de Krebs / ATP
    c. Beta oxidación / Acetil-Coenzima A
    d. Cadena de transporte de electrones / oxígeno

11. ¿Qué enzima es responsable de la fijación del carbono durante la fase oscura de la fotosíntesis?
    a. Piruvato quinasa
    b. Rubisco o Ribulosa 1,5 bisfosfato carboxilasa
    c. Una isomerasa
    d. Polimerasa

12. ¿Cuál de los siguientes orgánulos celulares está relacionado con la síntesis de la pared celular?
    a. Lisosoma
    b. Centrosoma
    c. Aparato de Golgi
    d. Peroxisoma

13. ¿Dónde se sintetizan las proteínas de la membrana plasmática?
    a. En el nucléolo
    b. En la matriz mitocondrial
    c. En el retículo rugoso
    d. En los lisosomas

14. ¿Cuál de estos procesos se produce en el estroma de los cloroplastos?
    a. La fosforilación oxidativa
    b. La fase oscura de la fotosíntesis
    c. El ciclo de Krebs
    d. La glucolisis

15. Indique cuál de los siguientes emparejamientos es CORRECTO:
    a. Vacuna contra SARS-CoV2 – Inmunización artificial pasiva
    b. Infección por virus de las paperas – Inmunización natural pasiva
    c. Lactancia materna – Inmunización natural activa
    d. Sueroterapia – Inmunización artificial pasiva

PREGUNTAS DE RESERVA: 16 y 17. Deben contestarse también por si se anulase alguna de las anteriores.

16. Un nuevo método de edición génica basado en un mecanismo de inmunidad bacteriana es:
    a. PCR
    b. Transcripción
    c. Clonación
    d. Crispr

17. ¿Cuál de estas moléculas NO ES componente de las membranas celulares?
    a. Fosfolípidos
    b. Glucoproteínas
    c. Glucógeno
    d. Colesterol

BLOQUE 2. CONTESTE COMO MÁXIMO TRES DE LAS SIGUIENTES CUATRO CUESTIONES CORTAS.

2.1. En enero de 2020, un hombre ingresó en un hospital de Boston con una erupción en el brazo causada por la bacteria *Mycobacterium chelonae*; sus lesiones no dejaron de agravarse ya que ni sus propios anticuerpos ni ningún antibiótico resultaron efectivos contra la bacteria. Finalmente, en mayo de 2022, ha conseguido superar su infección gracias a la fagoterapia, es decir, el uso de virus bacteriófagos de ciclo lítico para eliminarla.

a. Describa qué es un virus bacteriófago y explique una diferencia con los retrovirus.
b. Explique en qué consiste el ciclo lítico de un virus.
c. Describa qué son los anticuerpos y cuáles son las células encargadas de producirlos.

2.2. A pesar de estar formadas por la misma molécula básica, la celulosa y el almidón tienen funciones y estructuras muy diferentes. Ambas moléculas son insolubles en agua, aunque en distinto grado.

a. ¿De qué molécula sencilla están formadas estas macromoléculas y a qué grupo bioquímico pertenecen? Describa una de las funciones principales de cada una de estas dos macromoléculas.
b. Nombre y describa los enlaces que unen a los monómeros constituyentes del almidón y la celulosa.
c. Explique dos funciones del agua en los seres vivos.

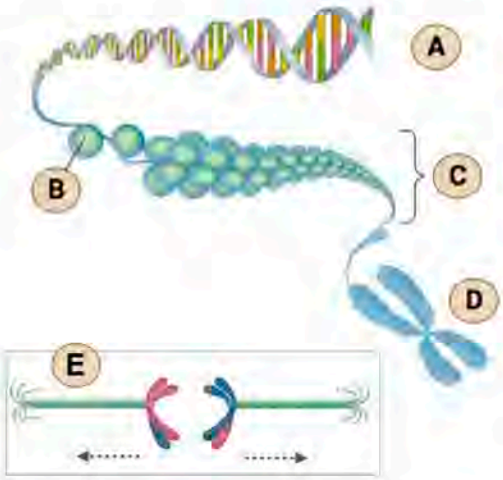
2.3. En los primeros meses del 2022, una nueva variante del virus SARS-CoV2, conocida como "ómicron", causó un aumento del número de contagios por su mayor transmisibilidad. Según algunos estudios, ómicron tiene 46 mutaciones, la mayoría concentradas en la información genética de su espícula (la proteína que necesita el virus para penetrar en las células humanas).

a. Defina el concepto de mutación.
b. Describa dos tipos de mutación que conozca indicando un ejemplo de cada una de ellas.
c. ¿Qué es el código genético y cómo se relaciona con el proceso de traducción?

2.4. En el tratamiento contra determinadas enfermedades (víricas, oncológicas...) es interesante impedir la expresión de un gen inhibiendo los enzimas implicados en la transcripción. Algunos de los más utilizados son inhibidores competitivos: "falsos nucleótidos", moléculas estructuralmente semejantes a los auténticos, que bloquean la transcripción.

a. ¿Qué es la transcripción y cuál es la principal enzima implicada en este proceso?
b. ¿Qué diferencia hay entre exones e Intrones?
c. Distinga entre inhibición competitiva y no competitiva.

BLOQUE 3. CONTESTE SOLO UNA DE LAS SIGUIENTES DOS CUESTIONES SOBRE IMÁGENES.



3.1. Conteste a las siguientes cuestiones sobre la imagen

a. Identifique la **macromolécula A.** Nombre el modelo de estructura tridimensional de esta macromolécula y describa DOS características del modelo.

b. Cite DOS componentes principales de la **estructura B.** Describa brevemente qué representa la **estructura C** incluyendo en qué fase del ciclo celular se puede encontrar esta estructura en la célula.

c. ¿Cómo se relaciona el término "cromátida" con la **estructura D**?¿Cuál es la finalidad de que la **macromolécula A** origine finalmente la **estructura D?**

d. Razone qué fase de la división celular se representa en la **imagen E** indicando la importancia biológica del fenómeno que ha acontecido.

2

BLOQUE 3. (CONTINUACIÓN)

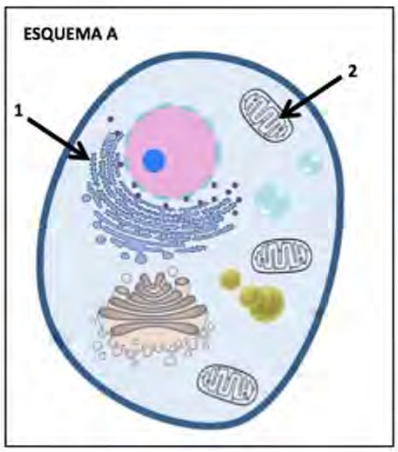
3.2. Responda las cuestiones relacionadas con los esquemas A y B:

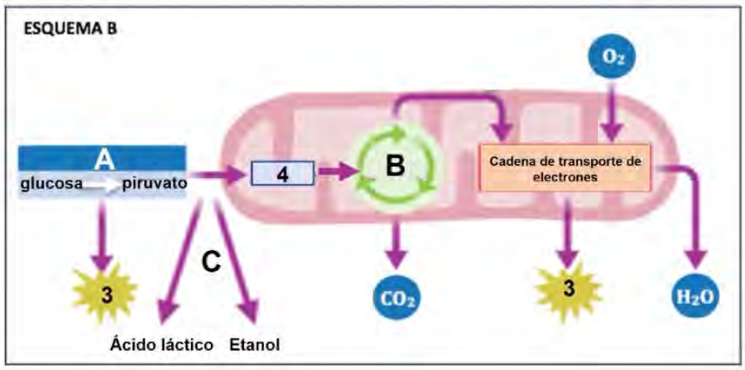
a. El **esquema A** representa una célula observada al microscopio. ¿Es una célula eucariota o procariota? ¿A qué "subtipo" específico de células corresponde dentro de los dos tipos anteriores? Explique ambas repuestas razonadamente

b. Nombre las **estructuras 1 y 2** y describa una función principal de cada una de estas estructuras.

c. En el **esquema B,** describa la ruta metabólica representada con la **letra A**. Indique a qué molécula corresponde **3** en la **reacción A** y cuantas unidades se obtienen.

d. Nombre el compuesto señalado con el **número 4** y la vía metabólica indicada con **la letra B**. ¿A qué se debe que la reacción continúe hacia B o hacia C?





BLOQUE 4. CONTESTE SOLO UNO DE LOS SIGUIENTES DOS PROBLEMAS.

4.1. En un IES de Castilla La Mancha, el alumnado de Biología hace estudios sobre herencia de los caracteres en cierta especie de mariposas, criándolas en el laboratorio generación tras generación. Uno de los caracteres que se estudia es el desarrollo de las alas que pueden ser extremadamente grandes, hipertrofiadas, **carácter dominante H** sobre el tamaño normal **(hh)**. En otro cromosoma se localiza el **gen dominante M**, responsable de la coloración melánica de las orugas, frente a las orugas de color blanco **(mm).**

a. Se ha cruzado un macho de una variedad melánica de alas hipertrofiadas con una hembra doble recesiva. Sabiendo que entre los descendientes de la F1 hay individuos blancos e individuos de alas normales, determine los genotipos parentales y los de toda la F1.

b. Se cruza de entre esta F1 a los machos negros gigantes con las hembras negras normales. ¿Habrá individuos blancos entre la descendencia y en qué proporción?

4.2. El daltonismo se debe a un gen recesivo ligado al cromosoma X. Hugo es daltónico y sus padres tenían visión normal. Su pareja, Julia, tiene visión normal pero Pablo, el hijo de ambos, es daltónico como su padre.

a. ¿Cómo serán los genotipos de los tres y de los padres de Hugo?

b. Julia está embarazada de una niña. ¿Qué probabilidad hay de que sea daltónica?

Nomenclatura sugerida: $\mathbf{X^d}$, gen del daltonismo.

14.14. Anexo XIV. Listado de ejemplos de recursos didácticos online.

1. biogeoconvento.blogspot.com/2005/11/selectividad-controles-y-ejercicios.html Se resuelven actividades de pruebas de acceso a la universidad
2. http://www.cellsalive.com/ A visual tour of cells, bacteria, viruses and their interaction
3. http://genmolecular.wordpress.com/replicacion-y-transcripcion-del-adn/ Contiene información sobre los ácidos nucleicos, estructura, propiedades, replicación, transcripción y traducción…
4. https://www.uclm.es/perfiles/preuniversitario/acceso/evau/modelospropuestos Permite el acceso a exámenes de EvAU (y anteriores) en Castilla-La Mancha de diversas convocatorias.
5. http://learn.genetics.utah.edu
6. http://www.nature.com/nature/index.html
7. http://www.sciencemag.org/

Estas 3 últimas son revistas científicas con diversos artículos relacionados con el mundo de la biología, genética, inmunología, antropología…

14.15. Anexo XV. Relación de los Criterios de Evaluación, los EAE y su tipo, la matriz de especificaciones de EvAU, las Competencias Clave y las distintas UDs.

Tabla 27. Distribución de los diferentes objetivos didácticos para Biología de 2º de Bachillerato. Relación de objetivos didácticos organizados por bloques, según están establecidos en el Anexo II del Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (páginas 922-928).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	EvAU	TE	CC	UDS
BLOQUE 1: LA BASE MOLECULAR Y FISICOQUÍMICA DE LA VIDA					
1. Determinar las características fisicoquímicas de los bioelementos que les hacen indispensables para la vida	1.1. Clasifica los bioelementos por su abundancia y relaciona sus propiedades con sus funciones biológicas	X	B	CMCT	2
	1.2. Identifica y describe los enlaces químicos que permiten la formación de biomoléculas inorgánicas y orgánicas.		A	CMCT	2
2. Argumentar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos.	2.1. Analiza y relaciona la estructura química del agua con sus propiedades y funciones biológicas.	X	B	CMCT	2
	2.2. Distingue las sales minerales disueltas y precipitadas relacionándolas con las funciones que realizan.	X	B	CMCT	2
	2.3. Argumenta la importancia del agua y las sales minerales en la homeostasis celular.		I	CMCT AA	2
3. Caracterizar los tipos de biomoléculas orgánicas relacionando su composición química con su estructura y función.	3.1. Reconoce y clasifica los diferentes tipos de biomoléculas orgánicas.	X	B	CMCT	3,4
	3.2. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas orgánicas.	X	B	CMCT	3,4,5
	3.3. Detalla la función de las principales biomoléculas orgánicas y las relaciona con su estructura.	X	B	CMCT	3,4,5
	3.4. Detalla métodos de aislamiento de las diferentes biomoléculas.		I	CMCT	3,4,5
	3.5. Diseña y describe experiencias para identificar en muestras biológicas la presencia de distintas biomoléculas orgánicas.		A	CMCT SIEE	3,4,5
4. Comprender la función biocatalizadora de los enzimas valorando su importancia biológica.	4.1. Explica el papel fundamental de los enzimas como biocatalizadores y relaciona sus propiedades con su función.	X	B	CMCT	4
	4.2. Expone la cinética enzimática y los factores que la determinan.		I	CMCT	4
5. Señalar la importancia de las vitaminas para el mantenimiento de la vida.	5.1. Define vitaminas y las clasifica según su naturaleza química y asocia su modo de acción con su función y con las enfermedades que previenen.	X	B	CMCT CL	4

Tabla 28. Relación referida al Bloque 2: La célula viva. Morfología, estructura y fisiología celular. EvAU: Evaluación de Acceso a la Universidad. TE: Tipo de Estándar. CC: Competencia Clave. UDS: Unidades Didácticas. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a aprender. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	EvAU	TE	CC	UDS
BLOQUE 2. LA CÉLULA VIVA. MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLOGÍA CELULAR.					
1. Conocer el desarrollo de la investigación en biología a partir de la aparición de las técnicas de microscopía.	1.1. Argumenta la importancia de la microscopía en la evolución de la investigación biológica.		A	CMCT CEC	6
	1.2. Reconoce la importancia de la Teoría celular.		I	CMCT	6
	1.3. Explica y compara el microscopio óptico y el electrónico.		I	CMCT	6
2. Establecer las diferencias entre células procariota y eucariota y células animal y vegetal.	2.1. Compara las diferentes organizaciones celulares identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes.	X	B	CMCT AA	6,7,8
3. Identificar y representar los orgánulos celulares y describir la función que desempeñan.	3.1. Describe las diferentes partes de una célula eucariota analizando las funciones que desempeñan.		I	CMCT CL	6,7,8
	3.2. Relaciona la composición química, la estructura y la ultraestructura con la función de los orgánulos celulares.	X	B	CMCT	6,7,8
4. Analizar el ciclo celular y diferenciar sus fases.	4.1. Enumera y expresa las fases del ciclo celular e identifica los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.	X	B	CMCT	9
5. distinguir los tipos de división celular y desarrollar los acontecimientos que ocurren en cada fase de los mismos.	5.1. Reconoce en microfotografías y esquemas las fases de la mitosis y de la meiosis, describiendo los acontecimientos que se producen en ellas.	X	B	CMCT CD	9
	5.2. Argumenta las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis.	X	B	CMCT	9
6. Argumentar la relación de la meiosis con la reproducción sexual y la variabilidad genética.	6.1. Analiza la relación de la meiosis con la reproducción sexual, la variabilidad genética y la evolución de las especies.	X	B	CMCT	9
7. Examinar y comprender la importancia de las membranas en los procesos de regulación de los intercambios celulares para el mantenimiento de la vida.	7.1. Describe los tipos de transporte a través de las membranas, explicando detalladamente las características de cada uno de ellos.		A	CMCT	8
	7.2. Expone los procesos de exocitosis y endocitosis.		I	CMCT	8
8. conocer la clasificación de los organismos según su metabolismo.	8.1. Explica la clasificación metabólica de los organismos.		I	CMCT	10
9. Comprender el metabolismo como proceso global. Analizar la relación	9.1. Define metabolismo y describe la relación entre los procesos catabólicos y anabólicos, así como los intercambios energéticos que se establecen entre ellos.	X	B	CMCT CL	10

energética y molecular entre catabolismo y anabolismo.					
10. Describir detalladamente las fases de la respiración celular y las fermentaciones, indicando su localización, los productos iniciales y finales y su rendimiento energético.	10.1 Localiza y describe las etapas de los procesos respiratorios y las enzimas y moléculas implicadas.		I	CMCT	10
	10.2. Localiza y describe las etapas de las fermentaciones y las enzimas y moléculas implicadas.	X	I	CMCT	10
11. Diferenciar la vía aerobia de la anaerobia y resaltar la importancia de las fermentaciones en la industria.	11.1. Compara las vías aeróbicas y anaeróbicas.	X	B	CMCT	10
	11.2. Argumenta la importancia de las fermentaciones en procesos industriales.		A	CMCT AA	10
12. conocer el proceso de fotosíntesis en distintos organismos. Diferenciar las fases en las que se divide y su localización.	12.1. Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos.	X	B	CMCT	10
	12.2. Describe las fases de la fotosíntesis y localiza los procesos que tienen lugar.		I	CMCT	10
	12.3. Justifica la importancia biológica de la fotosíntesis.		A	CMCT	10
13. Conocer la quimiosíntesis y los organismos que la realizan valorando su importancia.	13.1. Define el proceso de quimiosíntesis y razona el papel biológico de los organismos quimiosintéticos.	X	B	CMCT	10

Tabla 29. Relación referida al Bloque 3: Genética y Evolución. EvAU: Evaluación de Acceso a la Universidad. TE: Tipo de Estándar. CC: Competencia Clave. UDS: Unidades Didácticas. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a aprender. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales. CSC: Competencias sociales y cívicas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	EvAU	TE	CC	UDS
BLOQUE 3. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN					
1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.	1.1. Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.	X	B	CMCT CL	5
2. Distinguir las etapas de la replicación diferenciando los enzimas implicados en ella.	2.1. Expone el proceso de la replicación del ADN e identifica los enzimas implicados en ella, diferenciando las etapas en procariotas y eucariotas.	X	B	CMCT	5
3. Establecer la relación del ADN con la síntesis de proteínas.	3.1. Expone los procesos de transcripción y traducción diferenciando los tipos de ARN y la función de cada uno.	X	B	CMCT	5

	3.2. Identifica y distingue los enzimas principales que intervienen en los procesos de transcripción y traducción.	X	B	CMCT	5
	3.3. Analiza las características fundamentales del código genético.	X	B	CMCT	5
4. Elaborar e interpretar esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.	4.1. Elabora, interpreta y explica esquemas de los procesos de replicación, transcripción y traducción.		I	CMCT AA	5
	4.2. Resuelve ejercicios prácticos de replicación, transcripción y traducción, aplicando el código genético.	X	B	CMCT	5
5. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos y agentes mutagénicos.	5.1. Define y analiza el concepto de mutación.	X	B	CMCT	11
	5.2. Clasifica las mutaciones e identifica los agentes mutagénicos más frecuentes.	X	B	CMCT	11
6. Contrastar la relación entre mutación y cáncer.	6.1. Explica la relación entre mutación y cáncer determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.		A	CMCT CEC	11
7. Conocer los avances y las aplicaciones de la ingeniería genética.	7.1. Resume las técnicas utilizadas en ingeniería genética y describe sus aplicaciones en diferentes campos.		A	CMCT CD	11
8. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos.	8.1. Informa de los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y de su influencia en los nuevos tratamientos y valora las implicaciones éticas y sociales.		I	CMCT CSC	11
9. Formular los principios de la Genética mendeliana aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas.	9.1. Enuncia y aplica las Leyes de Mendel para la resolución de problemas de transmisión de caracteres autosómicos, ligados al sexo e influidos por el sexo.	X	B	CMCT	11
10. Identificar las evidencias del proceso evolutivo.	10.1. Expone y razona argumentos a favor del hecho evolutivo.	X	B	CMCT SIEE	11
11. Reconocer y distinguir los principios del Darwinismo y de la Teoría Sintética.	11.1. Compara los principios del Darwinismo y de la Teoría Sintética.	X	B	CMCT	11
12. Determinar los mecanismos por los que evoluciona la composición genética de las poblaciones (selección natural, mutación, migración, deriva genética, endogamia…)	12.1. Enumera y explica los factores que influyen en las frecuencias génicas dentro de las poblaciones.		A	CMCT	11
13. Reconocer la importancia de la mutación y la recombinación en la evolución de las especies.	13.1. Argumenta sobre la importancia de la mutación y recombinación para la evolución de las especies.	X	B	CMCT AA	11

Tabla 30. Relación referida al Bloque 4: El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones. Biotecnología. EvAU: Evaluación de Acceso a la Universidad. TE: Tipo de Estándar. CC: Competencia Clave. UDS: Unidades Didácticas. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a aprender. CEC: Competencia de conciencia y expresiones culturales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES EVALUABLES	EvAU	TE	CC	UDS
BLOQUE 4: EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES. BIOTECNOLOGÍA					
1. Diferenciar los tipos de microorganismos y las formas acelulares en función de sus características estructurales y funcionales.	1.1. Clasifica los microorganismos atendiendo a sus características estructurales y funcionales.	X	B	CMCT	12
	1.2. Indica las características estructurales y funcionales de las formas acelulares.	X	B	CMCT	12
2. Identificar los métodos de aislamiento y cultivo de los microorganismos.	2.1. Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos para la experimentación biológica.		A	CMCT CL	12
3. Conocer las técnicas de esterilización y pasteurización.	3.1. Explica las técnicas de esterilización y pasteurización.		I	CMCT	12
4. Valorar la importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.	4.1. Reconoce y explica el papel fundamental de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.	X	B	CMCT	12
5. Reconocer las enfermedades más frecuentes transmitidas por los microorganismos.	5.1. Relaciona los microorganismos patógenos más frecuentes con las enfermedades que originan.	X	B	CMCT	12
6. Estudiar las aplicaciones de la biotecnología y la microbiología en la industria alimentaria y la farmacéutica y en la mejora del medio ambiente	6.1. Analiza la intervención de los microorganismos en procesos naturales e industriales.	X	B	CMCT	12
	6.2. Investiga las aplicaciones de los microorganismos en la biotecnología justificando su importancia en distintos campos (medicina, biorremediación, industria alimentaria…)	X	B	CMCT AA CD	12

Tabla 31. Relación referida al Bloque 5: La autodefensa de los organismos. La inmunología y sus aplicaciones. EvAU: Evaluación de Acceso a la Universidad. TE: Tipo de Estándar. CC: Competencia Clave. UDS: Unidades Didácticas. B: Básico, I: Intermedio, A: Avanzado. CL: Comunicación Lingüística. SIEE: Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. CMCT: Competencia matemática y Competencias básicas en ciencia y tecnología. CD: Competencia Digital. AA: Aprender a aprender. CSC: Competencias sociales y cívicas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES EVALUABLES	EvAU	TE	CC	UDS
BLOQUE 5: LA AUTODEFENSA DE LOS ORGANISMOS. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES.					
1. Conocer el concepto de inmunidad.	1.1. Describe el concepto de inmunidad y el sistema inmunitario.	X	B	CMCT CL	13
	1.2. Precisa los conceptos de antígeno y de anticuerpo.	X	B	CMCT	13
2. Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica diferenciando sus características.	2.1. Diferencia entre inmunidad inespecífica y específica.	X	B	CMCT	13
	2.2. Describe los mecanismos de respuesta humoral y celular.	X	B	CMCT	13
	2.3. Expresa las diferencias entre la respuesta inmune primaria y secundaria.	X	B	CMCT	13
3. Identificar la estructura de los distintos tipos de anticuerpos.	3.1. Detalla la estructura de los distintos tipos de anticuerpos.	X	B	CMCT	13
4. Diferenciar los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	4.1. Clasifica y explica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	X	B	CMCT	13
5. Distinguir entre inmunidad natural y artificial y valorar la importancia de los sueros y las vacunas en la lucha contra las enfermedades infecciosas.	5.1. Describe inmunidad natural y artificial.	X	B	CMCT	13
	5.2. Analiza la acción de sueros y vacunas y argumenta su importancia en la lucha contra las enfermedades infecciosas.	X	B	CMCT	13
6. Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías.	6.1. Indica en qué consisten los procesos alérgicos y sus efectos.	X	B	CMCT	13
	6.2. Explica las inmunodeficiencias.	X	B	CD	13
	6.3. Identifica las fases del ciclo del desarrollo del VIH.	X	B	CL	13
	6.4. Define enfermedad autoinmune y cita ejemplos.	X	B	AA SIEE	13
7. Valorar los avances de la Inmunología en la mejora de la salud de las personas.	7.1. Argumenta la importancia de la producción de anticuerpos monoclonales en la lucha contra el cáncer.		A	CMCT	13
8. Conocer la importancia de los trasplantes de órganos y sus limitaciones, reflexionando sobre las condiciones éticas que deben cumplir.	8.1. Clasifica los trasplantes de órganos y describe los problemas de rechazo asociados.	X	B	CD CL	13
	8.2. Reflexiona sobre la importancia de la donación de órganos y los problemas éticos asociados.		I	CSC SIEE	13
	8.3. Informa sobre el funcionamiento del Sistema Nacional de Trasplantes.		I	AA	13

14.16. Anexo XVI. Evaluación de la práctica docente: "Evalúa a tu profesor".

EVALÚA AL PROFESOR **Curso y grupo:**

<u>En estas preguntas el 1 es lo mínimo y el 10 es lo máximo</u>

1. Del 1 al 10, ¿cómo de interesantes te han parecido las clases?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías la utilidad de los dibujos, vídeos, esquemas y presentaciones que han acompañado a las explicaciones?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías la utilidad de las actividades y ejercicios propuestos?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías la resolución de dudas acerca del contenido?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías la corrección de los ejercicios propuestos?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías las dinámicas (debates, exposición de trabajos, etc.) que se han llevado a cabo durante esta unidad?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Del 1 al 10, ¿cómo valorarías el desempeño, atención y predisposición del profesor?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. ¿Qué es lo que más te ha gustado sobre lo realizado en esta unidad?

9. ¿Qué es lo que más te ha gustado sobre lo desarrollado en esta unidad?

10. ¿Qué cambiarías? ¿Por qué? ¿Cómo lo harías?

11. ¿Algún comentario adicional?

14.17. Anexo XVII. Lista de control de Autoevaluación Docente.

Tabla 32. Cuestionario de autoevaluación en forma de lista de control para la autoevaluación de la práctica docente.

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE	SÍ	NO
Formulo los objetivos didácticos de forma que expresan claramente las habilidades que mis alumnos deben conseguir como reflejo y manifestación de la intervención educativa.		
Selecciono y secuencio los contenidos de mi programación con una distribución y una progresión adecuada a las características de cada grupo de alumnos.		
Adopto estrategias y programo actividades en función de los objetivos didácticos, en función de los distintos tipos de contenidos y en función de las características de los alumnos.		
Planifico las clases de modo flexible, preparando actividades y recursos ajustados a las necesidades e intereses de los alumnos.		
Establezco, de modo explícito, los criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y autoevaluación que permiten hacer el seguimiento del progreso de los alumnos y comprobar el grado en que alcanzan los aprendizajes.		
Planifico mi actividad educativa de forma coordinada con el resto del profesorado		
Motivación inicial de los alumnos		
Presento y propongo un plan de trabajo, explicando su finalidad, antes de cada unidad		
Planteo situaciones introductorias previas al tema que se va a tratar (trabajos, diálogos, lecturas…)		
Motivación a lo largo de todo el proceso		
Mantengo el interés del alumnado partiendo se sus experiencias, con un lenguaje claro y adaptado...		
Comunico la finalidad de los aprendizajes, su importancia, funcionalidad, aplicación real…		
Doy información de los progresos conseguidos y de las dificultades encontradas		
Presentación de los contenidos		
Relaciono los contenidos y actividades con los intereses y conocimientos previos de mis alumnos.		
Estructuro y organizo los contenidos dando una visión general de cada tema		
Facilito la adquisición de nuevos contenidos a través de los pasos necesarios, intercalando preguntas aclaratorias, sintetizando, ejemplificando, ...		
Actividades en el aula		
Planteo actividades que aseguran la adquisición de los objetivos didácticos previstos y las habilidades y técnicas instrumentales básicas.		
Propongo a mis alumnos actividades variadas		
En las actividades que propongo existe equilibrio entre las actividades individuales y trabajos en grupo.		
Recursos y organización del aula		
Distribuyo el tiempo adecuadamente		
Adopto distintos agrupamientos en función del momento, de la tarea a realizar, de los recursos a utilizar, controlando siempre el adecuado clima de trabajo.		
Utilizo recursos didácticos variados tanto para la presentación de los contenidos como para la práctica de los alumnos		
Instrucciones, aclaraciones y orientaciones a las tareas de los alumnos		
Compruebo, de diferentes modos, que los alumnos han comprendido la tarea que tienen que realizar		

Facilito estrategias de aprendizaje: cómo solicitar ayuda, cómo buscar fuentes de información, pasos para resolver cuestiones, problemas…		
Controlo frecuentemente el trabajo de los alumnos: proporcionando explicaciones adicionales, dando pistas, *feedback*…		
Clima del aula		
Las relaciones que establezco con mis alumnos dentro del aula y las que éstos establecen entre sí son correctas y fluidas		
Favorezco la elaboración de normas de convivencia con la aportación de todos y reacciono de forma correcta e imparcial ante situaciones conflictivas.		
Fomento el respeto y la colaboración entre los alumnos y acepto sus sugerencias y aportaciones		
Proporciono situaciones que facilitan a los alumnos el desarrollo de la afectividad como parte de su Educación Integral.		
Seguimiento/ control del proceso de enseñanza-aprendizaje		
Reviso y corrijo frecuentemente los contenidos, actividades propuestas		
Proporciono información al alumno sobre la ejecución de las tareas y cómo puede mejorarlas y, favorezco procesos de autoevaluación		
En caso de objetivos insuficientemente alcanzados propongo nuevas actividades que faciliten su adquisición.		
En caso de objetivos suficientemente alcanzados, en corto espacio de tiempo, propongo nuevas actividades que faciliten un mayor grado de adquisición.		
Diversidad		
Tengo en cuenta el nivel de habilidades de los alumnos		
Me coordino con otros profesionales para modificar y/o adaptar contenidos, actividades, metodología, recursos…		
Evaluación		
Aplico criterios de evaluación en cada una de las Unidades Didácticas		
Contemplo otros momentos de evaluación inicial: a comienzos de un tema…		
Utilizo suficientes criterios de evaluación que atiendan de manera equilibrada la evaluación de los diferentes contenidos		
Utilizo sistemáticamente procedimientos e instrumentos variados de recogida de información		
Corrijo y explico, habitual y sistemáticamente, los trabajos y actividades de los alumnos y, doy pautas para la mejora de sus aprendizajes.		
Utilizo diferentes medios para informar a padres, profesores y alumnos de los resultados de la evaluación.		
Utilizo diferentes técnicas de evaluación en función de la diversidad de alumnos, de las diferentes áreas, de los temas, de los contenidos...		