



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades.

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

**Uso responsable de antibióticos mediante
aprendizaje basado en proyectos y
aprendizaje cooperativo. Programación
para Biología y Geología de 3º de
Educación Secundaria Obligatoria.**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Andrea Moreno Garijo
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Lorena Gutiérrez García
Fecha:	2 de junio de 2026

Resumen

Este Trabajo de Fin de Máster diseña una programación didáctica anual para Biología y Geología de 3º de ESO, centrada en una situación de aprendizaje titulada «Salud en juego» sobre el uso responsable de los antibióticos. La propuesta utiliza el Aprendizaje Basado en Proyectos y el aprendizaje cooperativo, ajustándose al Real Decreto 217/2022 y al Decreto 107/2022 de la Comunidad Valenciana.

La metodología combina una revisión teórica de los preconceptos del alumnado y de los fundamentos de las metodologías activas con el diseño de una secuencia de ocho sesiones. Las actividades incluyen investigación guiada, gamificación, análisis de gráficas del Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos, role-playing y creación de una campaña de concienciación. También se han elaborado instrumentos de evaluación variados: rúbrica analítica, lista de cotejo, escala de valoración y diana de autoevaluación.

Como resultado, se obtiene una situación de aprendizaje viable en un centro público con recursos limitados, con adaptaciones para alumnado con trastorno del espectro autista y discalculia. La principal conclusión es que es posible diseñar propuestas basadas en problemas sociocientíficos como la resistencia a los antibióticos dentro del currículo, aunque queda pendiente su implementación real para validar su efectividad.

Palabras clave: resistencia a los antibióticos, Aprendizaje Basado en Proyectos, aprendizaje cooperativo, situación de aprendizaje, educación secundaria.

Abstract

This Master's Final Project presents an annual teaching programme for Biology and Geology in the 3rd year of Compulsory Secondary Education, focusing on a learning situation entitled "Health at Stake" about the responsible use of antibiotics. The proposal is based on Project-Based Learning and cooperative learning, in accordance with Royal Decree 217/2022 and Decree 107/2022 of the Valencian Community.

The methodology combines a theoretical review of students' misconceptions and the foundations of active methodologies with the design of an eight-session sequence. Activities include guided research, gamification, analysis of graphs from the National Plan against Antibiotic Resistance, role-playing, and the creation of an awareness campaign. Various assessment instruments have also been developed: an analytical rubric, a checklist, a rating scale, and a self-assessment wheel.

As a result, the learning situation is viable in a public school with limited resources, including adaptations for students with autism spectrum disorder and dyscalculia. The main conclusion is that it is possible to design proposals based on socio-scientific issues such as antibiotic resistance within the curriculum, although its implementation in the classroom remains pending to validate its effectiveness.

Keywords: antibiotic resistance, Project-Based Learning, cooperative learning, learning situation, secondary education.

Índice de contenidos

1.	Introducción	10
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	11
1.2.	Objetivos.....	12
1.2.1.	Objetivo general	12
1.2.2.	Objetivos específicos	12
2.	Programación didáctica.....	13
2.1.	Presentación de la programación didáctica	13
2.2.	Contextualización	14
2.3.	Elementos curriculares	16
2.3.1.	Objetivos de etapa.....	17
2.3.2.	Objetivos didácticos.....	18
2.3.3.	Competencias clave.....	19
2.3.4.	Competencias específicas.....	20
2.3.5.	Saberes básicos/Contenidos.....	22
2.3.6.	Criterios de evaluación	23
2.4.	Metodología	26
2.5.	Organización de los espacios de aprendizaje.....	29
2.5.1.	Para el curso completo	29
2.5.2.	Para la situación de aprendizaje.....	30
2.6.	Distribución del tiempo	30
2.6.1.	Distribución trimestral del curso completo.....	30
2.6.2.	Cronograma de la situación de aprendizaje.....	31
2.7.	Selección y organización de los recursos y materiales.....	32

2.7.1.	Recursos de la programación anual	32
2.7.2.	Recursos específicos de la situación de aprendizaje "Salud en juego"	33
2.8.	Atención a la diversidad	34
2.8.1.	Medidas generales para el grupo	34
2.8.2.	Casos concretos de necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)	35
2.9.	Evaluación.....	38
2.9.1.	Evaluación en la programación anual.....	38
2.9.2.	Evaluación en la situación de aprendizaje.....	39
2.9.3.	Criterios de calificación.....	40
2.9.4.	Instrumentos de evaluación	40
2.9.5.	Indicadores de logro	41
2.10.	Situación de aprendizaje/unidad de trabajo	42
2.10.1.	Resumen de la SA	42
2.10.2.	Descripción detallada de las sesiones	43
2.11.	Evaluación.....	51
3.	Conclusiones.....	53
4.	Limitaciones y prospectiva	55
4.1.	Limitaciones.....	55
4.2.	Prospectiva	55
	Referencias bibliográficas.....	56
	Anexos	59
	Anexo I – Fichas de trabajo para la SA.....	59
	Anexo II - Guiones de role-playing para la SA “Salud en juego”	61
	Anexo III – Juego superbacterias	64

Anexo IV – Rúbrica analítica para la campaña de concienciación.....	68
Anexo V – Lista de cotejo para la ficha de análisis de gráficas.....	69
Anexo VI – Escala de valoración para el role-playing y el debate.	71
Anexo VII – Diana de autoevaluación para el alumnado.....	73
Anexo VIII – Lista de cotejo de coevaluación para ensayos.	74

Índice de figuras

Figura 1. <i>Cronograma de la situación de aprendizaje</i>	31
--	----

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Correspondencia entre los objetivos de etapa estatales y autonómicos trabajados en la SA «Salud en juego».</i>	17
Tabla 2. <i>Objetivos de etapa y su contribución en la SA «Salud en juego».</i>	18
Tabla 3. <i>Competencias clave trabajadas en la SA «Salud en juego».</i>	19
Tabla 4. <i>Relación entre objetivos generales de etapa y competencias clave.</i>	20
Tabla 5. <i>Relación general entre las competencias específicas de Biología y Geología y las competencias clave.</i>	21
Tabla 6. <i>Relación entre competencias clave y específicas y su implicación en el proyecto.</i>	22
Tabla 7. <i>Saberes básicos y su aplicación en la SA «Salud en juego».</i>	23
Tabla 8. <i>Criterios de evaluación.</i>	24
Tabla 9. <i>Relación entre objetivos de etapa, competencias clave, competencias específicas y criterios de evaluación de la SA «Salud en juego».</i>	25
Tabla 10. <i>Relación entre los trimestres, los saberes básicos trabajados y el número de sesiones.</i>	31
Tabla 11. <i>Perfil del alumno con síndrome de Asperger - Caso 1</i>	36
Tabla 12. <i>Necesidades y respuestas educativas - Caso 1.</i>	36
Tabla 13. <i>Perfil del alumno con discalculia - Caso 2.</i>	37
Tabla 14. <i>Necesidades y respuestas educativas - Caso 2.</i>	37
Tabla 15. <i>Relación de criterios, actividades, instrumentos y valor en SA.</i>	39
Tabla 16. <i>Concreción curricular de la actividad principal (campaña de concienciación).</i>	40
Tabla 17. <i>Criterios de calificación.</i>	40
Tabla 18. <i>Situación de aprendizaje.</i>	42
Tabla 19. <i>Descripción detallada Sesión 1.</i>	43
Tabla 20. <i>Descripción detallada Sesión 2.</i>	44

Tabla 21. <i>Descripción detallada Sesión 3.</i>	45
Tabla 22. <i>Descripción detallada Sesión 4.</i>	46
Tabla 23. <i>Descripción detallada Sesión 5.</i>	47
Tabla 24. <i>Descripción detallada Sesión 6.</i>	48
Tabla 25. <i>Descripción detallada Sesión 7.</i>	49
Tabla 26. <i>Descripción detallada Sesión 8.</i>	50
Tabla 27. <i>Matriz DAFO.</i>	51
Tabla 28. <i>Rúbrica analítica para la evaluación de la campaña de concienciación.</i>	68
Tabla 29. <i>Lista de cotejo para la evaluación de la ficha de análisis de gráficas.</i>	69
Tabla 30. <i>Escala de valoración para el role-playing y el debate.</i>	71
Tabla 31. <i>Diana de autoevaluación para el alumnado.</i>	73
Tabla 32. <i>Lista de cotejo de coevaluación para ensayos.</i>	74

1. Introducción

En este Trabajo Final de Estudios se presenta el planteamiento de una programación anual dirigida a estudiantes de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), que cursan la asignatura de Biología y Geología. En concreto, se profundiza en el diseño de una situación de aprendizaje (SA) centrada en el uso responsable de los antibióticos.

Esta elección se fundamenta en el hecho de que, aún hoy, persisten el desconocimiento, las malas prácticas y los problemas asociados al mal uso de este tipo de medicamentos. Por ello, ha despertado el interés de la autora por abordar este tema en el aula con un enfoque más atractivo y didáctico.

Cuando los antibióticos hicieron su aparición en la clínica a mediados del siglo XX, supusieron un antes y un después en la medicina. Patologías que hasta entonces eran claras sentencias de muerte, como la meningitis bacteriana —que llegaba a matar al 90% de los niños que la padecían— pasaron a ser curables (American Academy of Pediatrics 2019). Algo similar ocurrió con infecciones tan comunes como la neumonía o la faringitis estreptocócica: dejaron de representar una amenaza mortal para convertirse en enfermedades de fácil manejo terapéutico (Organización Mundial de la Salud [OMS] 2023).

Sin embargo, el Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN, 2025), lleva años insistiendo en que el mal uso de estos fármacos está acelerando la aparición de resistencias bacterianas, convirtiendo en peligro aquello que un día fue solución. Lo preocupante es que esta crisis pone en riesgo intervenciones médicas que hoy consideramos rutinarias: trasplantes, quimioterapias, cirugías... todas ellas dependientes de la existencia de antibióticos eficaces para prevenir y tratar las infecciones asociadas (PRAN, 2025).

A esta realidad se suma la adquisición de medicamentos a través de canales ilegales (AEMPS, 2016) y la existencia de prácticas inadecuadas dentro del propio sistema sanitario, como la expedición en farmacia de medicamentos sin receta médica (Cots et al., 2010, como se cita en El Mundo, 2010).

En este marco social, el ámbito de la educación desempeña un papel fundamental. Promover un uso correcto de los antibióticos, desmontar la arraigada costumbre de la automedicación y, en definitiva, contribuir a mitigar el avance de las resistencias bacterianas y sus efectos adversos son retos que se pueden trabajar en el aula de forma directa y preventiva. Desde esta convicción se plantea la presente propuesta, que entiende la alfabetización científica en salud como una herramienta indispensable para formar ciudadanos responsables.

A continuación, se detalla la justificación y el planteamiento del problema, así como los objetivos generales y específicos que dan sentido a esta propuesta de intervención en el aula, dando así por concluido el primer apartado de este TFE.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

Tal como se ha descrito, la resistencia a los antibióticos constituye un problema sanitario de primer orden que requiere, entre otras medidas, la implicación del sistema educativo. La adolescencia es una etapa clave para la adquisición de hábitos de salud responsables (PRAN, 2025), y en la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO se aborda explícitamente el bloque de saberes básicos “Salud y enfermedad”, que incluye el uso adecuado de los antibióticos.

No obstante, más allá de la presencia curricular, se necesita un diseño didáctico específico, no solo por la relevancia sanitaria del tema, sino también por razones pedagógicas. Diversas investigaciones en didáctica de las ciencias han mostrado que los problemas sociocientíficos —como la resistencia a los antibióticos— ofrecen un contexto excelente para trabajar la alfabetización científica y el pensamiento crítico (Zeidler & Nichols, 2009; Arifin et al., 2025). Metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el aprendizaje cooperativo permiten superar el enfoque tradicional, conectar los contenidos con problemas reales e integrar conocimientos científicos con habilidades de investigación, trabajo en equipo y responsabilidad social (Domènech-Casal, 2019; Johnson & Johnson, 2014).

La presente programación didáctica surge, por tanto, de la necesidad de vincular el conocimiento científico-sanitario con la práctica educativa, a través del apoyo en campañas institucionales como las del PRAN y en las recomendaciones de organismos como la

Organización Mundial de la Salud, para trasladar al aula mensajes alineados con las estrategias sanitarias actuales. (PRAN, 2025; OMS, 2023).

Para dar respuesta al problema descrito, se plantea una intervención didáctica centrada en el uso responsable de los antibióticos, combinando ABP y aprendizaje cooperativo. Se trata de una situación de aprendizaje enmarcada en la programación anual de Biología y Geología de 3º de ESO, que trabaja los saberes básicos de “Salud y enfermedad” y “Proyecto científico”, tomando como eje la problemática de las resistencias. Se pretende que los estudiantes no solo aprendan los conceptos científicos fundamentales, sino que también desarrollen actitudes y hábitos responsables hacia el uso de los medicamentos, contribuyendo así, desde el ámbito educativo, a la lucha global contra las resistencias a los antibióticos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general es diseñar una situación de aprendizaje que, enmarcada dentro de una programación anual para 3º de ESO, integre los saberes básicos de “Salud y enfermedad” (Bloque 2) y “Los seres vivos” (Bloque 3), con la incorporación transversal del Bloque 1 “Metodología de la ciencia”, mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos y el aprendizaje cooperativo, tomando como eje la problemática del uso responsable de los antibióticos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Indagar sobre los preconceptos erróneos y los hábitos de la población adolescente en relación con el consumo de antibióticos, así como sobre los fundamentos de la metodología ABP y del aprendizaje cooperativo.
- Diseñar una situación de aprendizaje a través de una secuencia de actividades que permita abordar los saberes básicos de Biología y Geología de 3º de ESO relacionados con las enfermedades infecciosas y el uso responsable de antibióticos, conforme a la LOMLOE.
- Elaborar instrumentos de evaluación variados —rúbricas, dianas de autoevaluación y registros de observación— coherentes con la metodología ABP y cooperativa.
- Realizar una autoevaluación crítica del diseño de la programación, analizando su viabilidad, limitaciones y posibles mejoras de cara a la práctica docente.

2. Programación didáctica

2.1. Presentación de la programación didáctica

La presente programación didáctica corresponde a la asignatura de Biología y Geología en el curso de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. En ella se abordan los saberes básicos vinculados al cuerpo humano, la salud, los microorganismos y las enfermedades, con una atención sostenida a la adquisición de hábitos de vida saludable y al desarrollo del pensamiento crítico y científico en relación con el cuidado del propio cuerpo y del entorno. Con este fin, la programación se estructura en situaciones de aprendizaje que integran los contenidos curriculares con las competencias clave, de modo que el aprendizaje resulte significativo y funcional, conectado con los intereses y realidades del alumnado.

Esta programación representa el punto de partida para la creación de una herramienta que garantice la coherencia entre los objetivos pedagógicos, los contenidos seleccionados, las estrategias metodológicas, los criterios de evaluación y los recursos necesarios. Esta labor permite, además, anticipar posibles dificultades, organizar los recursos disponibles y secuenciar los aprendizajes de manera que se ajusten tanto a las características de los diferentes grupos de estudiantes como a las exigencias del currículo. En este marco, el profesorado adquiere un rol que va más allá de la transmisión de conocimientos, convirtiéndose en diseñador de experiencias de aprendizaje, guía y acompañante en el proceso de construcción del saber por parte del alumnado.

Dentro de esta planificación anual, se incluye una propuesta didáctica centrada en el uso responsable de los antibióticos, titulada "Salud en juego: proyecto sobre el uso responsable de los antibióticos". Se trata de una temática con evidente repercusión social y sanitaria, lo que la hace idónea para trabajar los contenidos científicos desde una perspectiva contextualizada y cercana a la realidad del alumnado. Para su desarrollo, se ha optado por el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el aprendizaje cooperativo, metodologías que sitúan al alumno en el centro del proceso educativo, fomentando la investigación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas reales de manera activa y motivadora.

En cuanto al marco legislativo, la presente programación se ajusta a la legislación educativa vigente. A nivel estatal, se fundamenta en la [Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación](#)

([LOE](#)), [modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre \(LOMLOE\)](#), así como en el [Real Decreto 217/2022](#), de 29 de marzo, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la ESO. En el ámbito autonómico, para la Comunitat Valenciana, se toma como referencia el [Decreto 107/2022](#), de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de la ESO, junto con la normativa que lo desarrolla.

2.2. Contextualización

La asignatura de Biología y Geología se imparte en 3º de ESO en un centro público en Benidorm. Su ubicación, a 15 minutos andando de la playa y cerca del paseo marítimo, permite salidas de campo sin transporte y el estudio de ecosistemas litorales y, según la época, problemas como la contaminación o el turismo excesivo.

Las familias son mayoritariamente de clase media, aunque hay casos de economía sumergida o desempleo estacional. El centro acoge estudiantes de distintos orígenes debido a la elevada población extranjera de la zona, lo que enriquece las dinámicas de aula.

El instituto se sitúa en una zona residencial y comercial, entre el casco antiguo y la playa de Levante. La mayoría de los padres trabajan en hostelería, comercio o turismo, y muchos tienen contratos temporales, lo que afecta los ingresos fuera de temporada. Aun así, el centro no tiene una alta tasa de necesidades educativas por pobreza, salvo casos puntuales. El nivel de estudios es variado: predominan el graduado escolar y la FP, con muy pocos universitarios. Algunos padres siguen de cerca la evolución académica de sus hijos, pero otros, por dificultades de conciliación, apenas pueden asistir a reuniones, lo que influye en la motivación del alumnado.

El edificio no es nuevo y necesita reformas, pero tiene lo indispensable. Hay un laboratorio de ciencias para prácticas básicas y un aula de informática con 16 ordenadores, los cuales no siempre funcionan, pero para trabajos en grupos suele ser suficiente. También cuenta con 8 tablets, que pueden pedirse para proyectos concretos. También hay una biblioteca, un patio con árboles y un huerto pequeño que cuida el departamento de ciencias con ayuda de algunos alumnos. Alrededor del instituto hay un centro de salud, una farmacia, dos supermercados y una biblioteca municipal. En cuanto al transporte, llegan autobuses urbanos desde barrios y pueblos cercanos como La Nucía o l'Alfàs del Pi y hay dos rutas de transporte escolar para

quienes viven más lejos. El edificio tiene rampas, ascensor y baños adaptados, sin grandes problemas de accesibilidad.

El instituto sigue la estructura habitual. El equipo directivo lo forman el director, la jefa de estudios, la secretaria y el vicedirector. También están el Claustro de profesores y el Consejo Escolar, en el que participa la asociación de madres, padres y alumnos (AMPA), que se encuentra muy activa en actividades extraescolares.

Los departamentos se agrupan por ámbitos. El científico-técnico integra el Departamento de Ciencias Experimentales (Biología y Geología, Física y Química y Matemáticas) y el Departamento de Tecnología e Informática. Este ámbito tiene una coordinadora que se encarga de organizar las programaciones, las reuniones y los recursos comunes, como el laboratorio o el aula de informática. Por otro lado, el ámbito de Letras (Castellano, Valenciano, Inglés, Francés, Geografía e Historia) tiene su propio coordinador, y lo mismo ocurre en el ámbito de Educación Física y Artística (Educación Física, Música, Plástica y Dibujo), que también dispone de otra coordinadora.

Para garantizar la atención a la diversidad está el Departamento de Orientación, formado por una orientadora, dos profesores de Pedagogía Terapéutica (apoyo en Lengua y Matemáticas, sobre todo) y un logopeda para dificultades de habla, comunicación o lenguaje escrito. Además, el departamento de Ciencias Experimentales cuenta con una coordinadora de etapa, que engloba todas las asignaturas relacionadas con las Ciencias.

Dicho organigrama funciona con reuniones semanales de los ámbitos, así como con coordinaciones periódicas entre orientación y tutorías, que en 3º de ESO son bastante seguidas, debido a que el grupo presenta dos casos de NEAE y algunos estudiantes con necesidad de refuerzo en las asignaturas del ámbito científico-tecnológico.

La ratio del grupo de estudiantes de 3º de ESO son 24 alumnos: 10 alumnos y 14 alumnas, de 13 y 14 años. Es heterogéneo y generalmente poco problemático. Existen grupos marcados, pero no existen casos de acoso ni conflictos graves. No obstante, la motivación por las ciencias es baja y el rendimiento es desigual: un 35% saca notables o sobresalientes, un 45% aprueba justo y un 20% arrastra dificultades. Además, los temas muy teóricos les cuestan. En cuanto al idioma, no todos los alumnos hablan valenciano en casa, así que hay distintos niveles de aprendizaje. Hay tres estudiantes extranjeros: una británica que se defiende en castellano, un

rumano que llegó hace dos años y tiene buen nivel de castellano y valenciano, y una chica marroquí que todavía no domina el idioma. Por ello, necesitan apoyo visual con el vocabulario teórico de ciencias.

En la clase hay dos estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE).

- Un alumno con síndrome de Asperger (TEA). Es muy bueno en Geología, se sabe los minerales de memoria, pero socialmente es rígido, no entiende los chistes ni ironías y se bloquea si se cambia de actividad rápido. En Biología y Geología se sienta cerca del profesor, recibe las instrucciones por escrito y en los proyectos grupales se le asigna un rol claro (normalmente secretario) y se le avisa con días de antelación.
- Una alumna con discalculia. Tiene problemas con conceptos numéricos, cálculo y razonamiento matemático. Eso no le afecta mucho en la asignatura de Biología y Geología, salvo en temas concretos como el cálculo del Índice de Masa Corporal o la interpretación de tablas de frecuencias cardíacas. Por ello, se le permite usar calculadora y se valora más el razonamiento de los problemas que el resultado numérico. Además, en los exámenes se le reducen los ejercicios de cálculo.

En definitiva, las actividades que más les gustan son las salidas fuera del centro (el huerto, el reciclaje...), los proyectos con ordenadores, las jornadas de salud, los talleres de primeros auxilios y los debates sobre temas polémicos (homeopatía, vacunas, antibióticos...). Cualquier actividad que salga de la rutina y se haga fuera del aula.

2.3. Elementos curriculares

A continuación, se recogen los elementos curriculares que componen la programación anual de Biología y Geología para 3º de ESO, conforme al marco normativo estatal y autonómico. Se detallan con especial atención aquellos que sustentan la situación de aprendizaje dedicada al uso responsable de antibióticos, de modo que pueda observarse la relación y coherencia entre las competencias clave, las competencias específicas, los criterios de evaluación y los saberes básicos definidos en la propuesta.

2.3.1. Objetivos de etapa

La etapa de Educación Secundaria Obligatoria persigue una serie de fines educativos que se concretan en los objetivos de etapa, recogidos tanto en la normativa estatal como en la autonómica. En la programación anual de Biología y Geología para 3º de ESO se trabajan los objetivos establecidos en el artículo 7 del [Real Decreto 217/2022](#) de 29 de marzo, y en el artículo 7 del [Decreto 107/2022](#), de 5 de agosto, del Consell de la Comunitat Valenciana. Ambas normativas coinciden en el contenido de los objetivos que se abordan de manera específica en la situación de aprendizaje «Salud en juego», de modo que la letra a) de la norma estatal equivale al número 1 de la autonómica, la b) al 2, la e) al 5, la f) al 6, la g) al 7 y la k) al 11. Por ser el Decreto 107/2022 el que regula directamente el currículo en la Comunitat Valenciana, se adopta en este apartado el sistema de numeración autonómico. La Tabla 1 identifica, mediante una X, aquellos objetivos de etapa que se abordan de manera específica en la situación de aprendizaje «Salud en juego».

Tabla 1. Correspondencia entre los objetivos de etapa estatales y autonómicos trabajados en la SA «Salud en juego».

Objetivos de etapa												
Contribución al logro de los objetivos	Estatales (RD 217/2022, art. 7)						Autonómicos (D. 107/2022, art. 7)					
	a)	b)	e)	f)	g)	k)	1.	2.	5.	6.	7.	11.
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (art. 7) y del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (art. 7).

A continuación, en la Tabla 2, se observa la relación de los objetivos de etapa y su contribución desde la materia de Biología y Geología en la SA.

Tabla 2. Objetivos de etapa y su contribución en la SA «Salud en juego».

N.º	Objetivo de etapa (RD 217/2022, art. 7)	Contribución desde la materia
1	Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los otros, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad...	Se trabaja mediante el trabajo cooperativo en las situaciones de aprendizaje y el respeto hacia las diferentes opiniones científicas.
2	Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo...	Se fomenta a través de la organización de proyectos (ABP) y la exigencia de entregas periódicas.
5	Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas...	Se aborda al buscar información fiable sobre salud y enfermedad, así como al usar el aula de informática.
6	Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas...	Constituye el eje principal de la materia, se relaciona la Biología, la Geología y la salud.
7	Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender...	Se potencia mediante el ABP, la autoevaluación y la toma de decisiones en equipo.
11	Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los demás, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de atención y salud corporales...	Es uno de los pilares de la asignatura, especialmente en los bloques de cuerpo humano y hábitos saludables.

Fuente: objetivos de etapa extraídos del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (art. 7); la contribución a la materia es de elaboración propia.

2.3.2. Objetivos didácticos

Una vez definidos los objetivos de etapa, se concretan a continuación los objetivos didácticos que se espera que el alumnado alcance al finalizar la SA. Estos objetivos, se derivan directamente de los criterios de evaluación y los saberes básicos del currículo, y son coherentes con la metodología escogida. Los objetivos propuestos son los siguientes:

1. Diferenciar las infecciones víricas de las bacterianas, identificando en qué casos los antibióticos resultan eficaces y en cuáles no.
2. Explicar el fenómeno de la resistencia bacteriana, relacionándolo con prácticas cotidianas como la automedicación o el abandono prematuro del tratamiento.
3. Buscar, seleccionar y contrastar información científica fiable sobre el uso de antibióticos en fuentes especializadas como el PRAN o la OMS.
4. Colaborar de manera activa y respetuosa en las tareas del proyecto cooperativo, asumiendo el rol asignado dentro del equipo.

5. Argumentar de forma razonada la importancia del uso responsable de antibióticos, valorando sus implicaciones para la salud individual y colectiva.
6. Diseñar y presentar un producto final de divulgación sanitaria, dirigido a su entorno cercano, que promueva el buen uso de los antibióticos.

2.3.3. Competencias clave

Las competencias clave que se trabajan a lo largo de toda la programación anual son las recogidas en el perfil de salida del alumno en término de la enseñanza y se encuentra en el [Real Decreto 107/2022](#). En la SA «Salud en juego» se incide especialmente en la competencia en comunicación lingüística (CCL), la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM, denominada CMCT en el currículo autonómico), la competencia digital (CD), la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA) y la competencia ciudadana (CC). La Tabla 3 detalla cómo se aborda cada una de ellas en la propuesta .

Tabla 3. *Competencias clave trabajadas en la SA «Salud en juego».*

Competencia clave	Contribución de la SA al desarrollo de la competencia
Competencia en comunicación lingüística (CCL)	▫ Estimulando la lectura, la comprensión y el análisis de noticias y textos científicos sobre resistencias bacterianas. ▫ Produciendo textos argumentativos propios, fundamentados en pruebas. ▫ Realizando una exposición oral del producto final ante los compañeros, utilizando un lenguaje claro y riguroso.
Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (CMCT)	▫ Aplicando el método científico para investigar el fenómeno de las resistencias bacterianas. ▫ Formulando hipótesis, analizando y contrastando datos reales sobre consumo de antibióticos. ▫ Extrayendo conclusiones fundamentadas y comunicándolas adecuadamente.
Competencia digital (CD)	▫ Buscando información rigurosa en fuentes especializadas como el PRAN, la OMS o la AEMPS y contrastando la veracidad y fiabilidad de los contenidos. ▫ Elaborando el producto final de divulgación sanitaria mediante herramientas digitales.
Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)	▫ Trabajando de forma autónoma y cooperativa, asumiendo roles y responsabilidades dentro del equipo. ▫ Planificando y organizando las tareas del proyecto. ▫ Empleando la autoevaluación y coevaluación como herramienta de reflexión sobre el propio aprendizaje.
Competencia ciudadana (CC)	▫ Analizando críticamente el impacto social y sanitario del uso inadecuado de los antibióticos, valorando la responsabilidad individual y colectiva en el problema de la resistencia bacteriana. ▫ Diseñando propuestas de divulgación dirigidas a promover hábitos responsables en el entorno cercano.

Fuente: competencias clave extraídas del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo I); la contribución de la SA es de elaboración propia.

Seguidamente, se presenta la Tabla 4, que relaciona los objetivos generales de etapa seleccionados para la situación de aprendizaje (1,2,5,6,7,11) con las competencias clave que cada uno de ellos contribuye a desarrollar. Esta relación no es arbitraria, sino que se ha establecido con la finalidad de que el diseño didáctico resulte alineado con el perfil de salida del alumnado.

Tabla 4. *Relación entre objetivos generales de etapa y competencias clave.*

Relación entre objetivos generales de etapa y competencias clave		1.	2.	5.	6.	7.	11.
Competencias clave	(CCL)	X					
	(CMCT)			X	X		
	(CD)			X			
	(CPSAA)	X	X			X	
	(CC)						X

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (art. 7 y Anexo I).

2.3.4. Competencias específicas

Las competencias específicas para Biología y Geología en 3º de ESO se detallan en el [Decreto 107/2022](#). La programación anual integra y trabaja las once competencias específicas que presenta el currículo (CE1 a CE11), ya que todas ellas contribuyen al desarrollo integral del alumnado. Como muestra de esa integración, se recoge en la Tabla 5 la relación general que, según el propio decreto, guardan las competencias clave del perfil de salida —abreviadas como CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC— con las competencias específicas.

Tabla 5. *Relación general entre las competencias específicas de Biología y Geología y las competencias clave.*

CE	CCL	CP	CMCT	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE1			X	X	X			
CE2			X	X	X	X		
CE3	X	X	X					
CE4			X			X		X
CE5			X		X	X		
CE6			X		X	X		
CE7			X	X	X	X	X	X
CE8			X	X	X	X		X
CE9			X		X	X		
CE10			X		X	X	X	
CE11	X		X			X	X	

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo III, Biología y Geología).

No obstante, aunque la programación anual abarca las once competencias específicas, la situación de aprendizaje «Salud en juego» se apoya sobre todo en cuatro de ellas: la CE1, la CE2, la CE5 y la CE11. En la Tabla 6 se recoge cómo se vinculan estas competencias con las competencias clave y dónde se observa esa conexión dentro del proyecto.

Tabla 6. Relación entre competencias clave y específicas y su implicación en el proyecto.

Competencias específicas	Competencias clave	¿Dónde se ve en el proyecto?
CE1. Resolver problemas científicos mediante investigaciones. CE2. Analizar problemas reales y pensar en las consecuencias de las soluciones.	CMCT, CD, CPSAA	Los alumnos investigan por qué las bacterias se vuelven resistentes: plantean hipótesis (CMCT), consultan fuentes como el PRAN o la OMS (CD) y van ajustando y amoldando sus ideas según lo que van descubriendo (CPSAA).
CE5. Adoptar hábitos saludables conociendo cómo funciona el cuerpo y evitando conductas de riesgo.	CMCT, CPSAA, CC	Aprenden a distinguir infecciones víricas de bacterianas (CMCT), reflexionan sobre el peligro de la automedicación (CPSAA) y entienden que usar bien los antibióticos es una labor social (CC).
CE11. Proponer soluciones a problemas sociales y ambientales, razonarlas y ponerlas en práctica.	CC, CCL, CE	Crean una campaña de divulgación (póster, vídeo, podcast...) para concienciar a su entorno (CC), explicando con claridad y convenciendo con argumentos sólidos (CCL) y demostrando iniciativa para cambiar las cosas (CE).

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo I y Anexo III, Biología y Geología).

2.3.5. Saberes básicos/Contenidos

Los saberes básicos que se trabajan en la situación de aprendizaje se han seleccionado a partir de lo establecido en el [Decreto 107/2022](#). En concreto, se toman como referencia los bloques 2 (Cuerpo humano y hábitos saludables) y 3 (Los seres vivos) recogidos en el anexo III del citado decreto, correspondiente a la materia de Biología y Geología. La elección de estos bloques no es arbitraria: el primero aporta la base conceptual sobre salud, enfermedad y prevención, mientras que el segundo permite descender al nivel microscópico y trabajar con los microorganismos, resultando imprescindible para entender el fenómeno de las resistencias bacterianas.

A estos dos bloques se suma, de manera transversal, el bloque 1 (Metodología de la ciencia), ya que la propia dinámica del Aprendizaje Basado en Proyectos exige que el alumnado se aproxime al conocimiento usando las herramientas propias del trabajo científico. Los saberes concretos que se movilizan y aplican dentro de la SA se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. Saberes básicos y su aplicación en la SA «Salud en juego».

Bloque	Saber básico	Aplicación en la SA
Bloque 1. Metodología de la ciencia (trasversal).	Búsqueda de información, formulación de hipótesis y comunicación de resultados	Investigar en fuentes como el PRAN o la OMS y presentar el producto de divulgación.
Bloque 2. Cuerpo humano y hábitos saludables.	Salud y enfermedad. Infecciones víricas y bacterianas. Prevención.	Clasificar enfermedades y entender el mecanismo de acción de los antibióticos.
	Sistema inmunitario. Vacunas.	Explicar la defensa natural del cuerpo y diferenciarla de la acción de los antibióticos.
	Prevención de alteraciones y hábitos de vida saludables.	Promover actitudes responsables frente a la automedicación y el abandono de tratamientos.
Bloque 3. Los seres vivos.	El ser vivo como sistema. Funciones vitales.	Explicar la adaptación bacteriana y la aparición de resistencias.
	Clasificación de los seres vivos. Reino Monera.	Situar a las bacterias y diferenciarlas de virus y otros microorganismos.
	Reproducción bacteriana	Relacionar la rápida división con la propagación de resistencias.

Fuente: saberes básicos extraídos del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo III, Biología y Geología); la aplicación en la SA es de elaboración propia.

2.3.6. Criterios de evaluación

Para poder valorar el nivel adquirido de las competencias específicas trabajadas en la situación de aprendizaje, se han seleccionado varios criterios de evaluación extraídos del [Decreto 107/2022](#) que tienen relación con el trabajo realizado en el aula durante este proyecto. Concretamente, los criterios escogidos son cuatro: CE1.1, CE2.3, CE5.2 y CE11.2. Cada uno de ellos ha sido adaptado al curso de 3º de ESO manteniendo su núcleo de evaluación. Los criterios escogidos se muestran en la Tabla 8, junto con los criterios de evaluación adaptados al curso de 3º de ESO.

Tabla 8. Criterios de evaluación.

Código del criterio	Criterio adaptado a 3º de ESO
CE1.1	Interpretar de forma razonable los hechos observados o los datos disponibles para crear hipótesis y obtener conclusiones útiles que ayuden a comprender el entorno.
CE2.3	Analizar de forma crítica la solución para un problema complejo, teniendo en cuenta los saberes básicos trabajados.
CE5.2	Justificar cómo reacciona el cuerpo humano ante alteraciones provocadas por enfermedades o determinadas sustancias, aplicando el modelo de ser vivo pluricelular complejo.
CE11.2	Manejar fuentes adecuadas y fiables que permitan documentarse sobre las causas y posibles soluciones de problemas de salud o ambientales, defendiendo con argumentos sólidos dicha información.

Fuente: criterios de evaluación extraídos del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo III, Biología y Geología, 3.er curso de ESO) y adaptados a la SA «Salud en juego».

En las próximas líneas, se realiza la concreción curricular relativa a la SA «Salud en juego». Para ello, se presenta la Tabla 9, en la que se relacionan los distintos elementos curriculares que intervienen en la propuesta. En ella se recogen los objetivos de etapa del [Decreto 107/2022](#), las competencias clave del perfil de salida, las competencias específicas de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO y los criterios de evaluación a través de sus descriptores operativos. Cada uno de estos elementos se vincula con la metodología ABP y con los saberes básicos de los bloques 1,2 y 3. También se incluyen al final de la tabla los elementos transversales que, aunque no aparecen siempre de manera explícita en el currículo, se trabajan a lo largo de toda la situación de aprendizaje.

Tabla 9. *Relación entre objetivos de etapa, competencias clave, competencias específicas y criterios de evaluación de la SA «Salud en juego».*

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA – 3ºESO			
Situación de aprendizaje: Salud en juego.			
Saberes básicos: Bloque 1. Metodología de la ciencia (trasversal). Bloque 2. Cuerpo humano y hábitos saludables. Bloque 3. Los seres vivos.			
Metodología: Aprendizaje basado en proyectos (ABP)			
Objetivos de etapa (D. 107/2022, art. 7)	Competencias clave (perfil de salida)	Competencias específicas	Criterios de evaluación (descriptorios operativos)
1. Asumir responsablemente los deberes, ejercer sus derechos con respeto y tolerancia.	CPSAA	CE2. Analizar situaciones reales con lógica científica y explorar las consecuencias de las soluciones.	CE2.3. Analizar de forma crítica la solución para un problema complejo, teniendo en cuenta los saberes básicos trabajados.
5. Desarrollar destrezas en el uso de fuentes de información y competencias tecnológicas.	CD	CE1. Resolver problemas científicos a partir de investigaciones experimentales.	CE1.1. Interpretar de forma razonable los hechos observados o los datos disponibles para crear hipótesis y obtener conclusiones útiles que ayuden a comprender el entorno.
6. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado.	CMCT	CE5. Adoptar hábitos de vida saludable basados en el conocimiento del cuerpo y la prevención de riesgos.	CE5.2. Justificar cómo reacciona el cuerpo humano ante alteraciones provocadas por enfermedades o determinadas sustancias, aplicando el modelo de ser vivo pluricelular complejo.
7. Desarrollar el espíritu emprendedor, el sentido crítico y la capacidad de aprender a aprender.	CE	CE11. Proponer soluciones realistas a problemas ecosociales, argumentarlas y actuar en consecuencia.	CE11.2. Manejar fuentes adecuadas y fiables que permitan documentarse sobre las causas y posibles soluciones de problemas de salud o ambientales, defendiendo con argumentos sólidos dicha información.
11. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y consolidar hábitos de salud.	CC	CE5. Adoptar hábitos de vida saludable basados en el conocimiento del cuerpo y la prevención de riesgos.	CE5.2. Justificar cómo reacciona el cuerpo humano ante alteraciones provocadas por enfermedades o determinadas sustancias, aplicando el modelo de ser vivo pluricelular complejo.
Elementos transversales: comprensión lectora (lectura de gráficas, noticias, guiones), expresión oral y escrita (debates, presentación de la campaña), comunicación audiovisual (diseño de carteles, vídeos, infografías), igualdad de género (roles no estereotipados en el role-playing y en los equipos), desarrollo sostenible (relación con el consumo responsable de recursos sanitarios), educación emocional (gestión de la frustración en el trabajo en equipo, autoevaluación).			

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (art. 7, Anexo I y Anexo III, Biología y Geología).

2.4. Metodología

La programación anual de Biología y Geología de 3º de ESO parte de los principios pedagógicos que marca la LOMLOE: apuesta por un aprendizaje activo y competencial, donde el alumno aprende haciendo, investigando y resolviendo tareas prácticas, en lugar de limitarse a recibir información de forma pasiva.

Para lograrlo, se combinan varias metodologías a lo largo del curso. El aprendizaje basado en la indagación se convierte en el pilar fundamental: consiste en plantear preguntas o pequeños problemas científicos para que los alumnos busquen respuestas por sí mismos, con el profesor como guía. Por otro lado, el Aprendizaje basado en problemas (ABP) lleva la indagación un paso más allá, presentando un problema real (por ejemplo, la resistencia a los antibióticos) y los estudiantes deben investigar, analizar y proponer soluciones concretas. También se establece el trabajo cooperativo como metodología clave, con equipos estables y roles predefinidos.

Las metodologías se complementan con actividades prácticas adaptadas a los recursos del centro y su entorno. Se utiliza el laboratorio de ciencias para prácticas básicas, y cuando no es posible por falta de material, tiempo o riesgo elevado, se recurre a simulaciones digitales en el aula de informática. Además, el entorno rural que rodea el centro permite salidas de campo, visitas o charlas de expertos.

La elección del ABP y del aprendizaje cooperativo no es al azar. Diversos estudios avalan su efectividad en contextos educativos, incluso en niveles propios de la ESO. Una investigación reciente en Chile por Barrera Arcaya, Puente y Ovalle (2021) evaluó el impacto del ABP sobre el rendimiento académico en un curso universitario de Evaluación de Proyectos. Los autores encontraron que los estudiantes que lo usaron obtuvieron entre 0,5 y 0,6 puntos más que los métodos tradicionales. Este resultado coincide con el metaanálisis de Chen y Yang (2019), que abarcó más de 12.000 estudiantes de 9 países y concluyó que el ABP tiene un efecto positivo y relevante frente a la enseñanza tradicional.

Por su parte, Guo et al. (2020), tras revisar 76 artículos sobre ABP en educación superior, concluyeron que la metodología mejora no solo la adquisición de conocimientos, sino también habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.

Aunque estas investigaciones se centran en la universidad, los principios del aprendizaje activo y experiencial son aplicables a 3º de ESO, sobre todo porque que el grupo destinatario presenta distintos niveles de motivación y dos casos de NEAE. Por ello, el ABP y el aprendizaje cooperativo se perciben como estrategias adecuadas para conectar los contenidos científicos con problemas reales y fomentar la implicación de todo el alumnado.

Los beneficios del aprendizaje cooperativo están respaldados por investigaciones recientes. Lorente y colaboradores (2021) en la Universidad de Barcelona evaluaron el impacto en estudios universitarios de psicología en la asignatura "Análisis de datos": la nota media pasó de 5,08 a 6,43, los aprobados subieron del 72% al 87%, y el éxito entre los presentados subió del 75% al 93%. Estos resultados, que coinciden con Gillies, (2014) y Johnson & Johnson (2014), confirman que el aprendizaje cooperativo mejora las calificaciones y fomenta interdependencia positiva, responsabilidad individual y habilidades sociales. Aunque el estudio se realizó en el ámbito universitario, sus conclusiones son transferibles a la educación secundaria porque principios como la formación de grupos heterogéneos y la necesidad de gestionar los conflictos de forma constructiva son igualmente válidos para adolescentes. De hecho, los propios autores defienden la asignación aleatoria de los equipos para garantizar la heterogeneidad, algo que se tendrá en cuenta en esta SA.

Para la situación "Salud en juego ", la metodología principal es el ABP. Los estudiantes se organizan en grupos heterogéneos de cuatro o cinco personas, investigan sobre la resistencia bacteriana y crean un producto final: una campaña de concienciación para el centro. El ABP funciona bien con el tema escogido porque tiene clara conexión con la vida real (noticias de superbacterias, automedicación, sepsis...) y permite que los alumnos se sientan protagonistas capaces de producir un cambio a nivel social.

Además, se combina con el aprendizaje cooperativo. No se trata solo de trabajar en grupo, sino de usar estructuras concretas que aseguren la participación de todos. Por ejemplo, empleando la [técnica de Aronson](#), donde cada miembro del equipo se especializa en una parte del tema (cómo actúan los antibióticos, qué son las resistencias, cómo prevenirlas, tipos de bacterias...) y luego se comparte con el equipo. También se emplea la [tutoría entre iguales](#) en momentos puntuales, como al interpretar una gráfica compleja de evolución de resistencias, donde los alumnos que lo entienden mejor ayudan a los que tienen más dificultades.

Dentro de esta SA se utilizan varias técnicas que van más allá de la metodología general:

- Lluvia de ideas inicial: al empezar el proyecto, se pregunta al grupo qué saben sobre antibióticos y qué creen que pasa si se abusa de ellos. Esto sirve para detectar preconceptos erróneos, (por ejemplo, que los antibióticos curan virus) y para activar la curiosidad.
- Juego interactivo de tablero: los equipos (3 contra 3) avanzan casillas al responder preguntas sobre mitos y realidades de antibióticos, virus y bacterias. Se fomenta el debate entre los diferentes miembros del grupo para responder las preguntas. Gana el equipo que primero llega a la meta, reforzando conceptos clave mientras juegan.
- Role-playing o simulación: se plantea una escena en la que un paciente pide antibióticos para diversas enfermedades y el médico debe decidir si recetarlos o no. Los alumnos representan los distintos papeles y luego se discuten las decisiones en grupo. Esta técnica les ayuda a tomar conciencia de la presión social que existe sobre la prescripción y de la complejidad de las decisiones involucradas.
- Análisis de casos reales: se entregan noticias breves o informes adaptados sobre brotes de bacterias resistentes en hospitales o en la comunidad. Los equipos deben identificar las causas y las consecuencias.
- Creación de la campaña: cada equipo diseña un cartel, una infografía, un video corto, un podcast, una publicación web, o el recurso que mejor se adapte a ellos, con mensajes claros sobre el buen uso de los antibióticos. Esta actividad fomenta el uso de herramientas digitales sencillas (Canva, CapCut, etc.) desde el aula de informática.

El proyecto se organiza en un total de ocho sesiones, que combinan distintos tipos de actividades según la fase del proceso:

- Actividades de motivación (1 sesión): «¿Qué sabemos realmente sobre los antibióticos?».
- Actividades de desarrollo (5 sesiones): «Investigamos en equipo», «Juego de tablero: mitos y realidades», «Analizamos gráficas de resistencias», «Role-playing: consulta médica» y «Diseñamos nuestra campaña».
- Actividades de síntesis (1 sesión): «Preparamos la exposición».
- Actividades de evaluación (1 sesión): «Presentamos nuestras campañas».

- Actividades complementarias (opcionales, fuera del horario de clase): «Explora el PRAN» y posible participación en charlas del centro de salud del barrio.

2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

2.5.1. Para el curso completo

A lo largo del curso, la asignatura de Biología y Geología se desarrolla en distintos espacios, cada uno con una función concreta. El aula ordinaria es el lugar de trabajo habitual. Tiene mesas que se pueden agrupar fácilmente, lo que permite organizarlas en grupos de cuatro, o cinco personas, así realizar tareas en pareja o individuales. También cuenta con una pizarra digital, un proyector y una pequeña biblioteca de aula con libros de consulta.

Por otro lado, está el laboratorio de ciencias, que se usa al menos una vez por trimestre. A pesar de no ser muy moderno, tiene lo básico: microscopios, material de vidrio, placas de Petri y algunos reactivos. Allí se hacen prácticas como observar células al microscopio, cultivar microorganismos no patógenos (por ejemplo, con las bacterias del yogur) o medir el pH de distintas muestras. Cuando no es posible el uso del laboratorio por falta de material o tiempo, se recurre a simulaciones digitales en el aula de informática.

El aula de informática tiene 16 ordenadores con conexión a internet, y 8 tablets que se pueden pedir para proyectos concretos. Se utiliza para buscar información fiable, hacer simulaciones y crear material digital, como infografías, vídeos o presentaciones.

El entorno natural se aprovecha bastante. La playa está a 15 minutos andando, y la Serra Gelada también queda cerca, y es fácilmente accesible en autobús. Se organizan a menudo salidas de campo para estudiar los ecosistemas litorales, tomar muestras de agua o analizar el impacto humano en el medio.

Por último, también se dispone del salón de actos, reservado para las presentaciones finales de los proyectos, exposiciones variadas o eventos académicos, y de un gimnasio donde se pueden realizar diversas actividades deportivas.

2.5.2. Para la situación de aprendizaje

Para la realización de la situación de aprendizaje "Salud en juego: uso responsable de los antibióticos frente a las resistencias bacterianas", los espacios se organizan de manera flexible según lo que se haga en cada sesión. Las sesiones 1, 4, 5 y 7 se desarrollan en el aula ordinaria, con las mesas colocadas en círculo para los debates iniciales y en grupos para el trabajo en equipo. Las sesiones 2, 3 y 6 requieren el aula de informática, porque los estudiantes necesitan acceso a internet para investigar, analizar gráficas de resistencias bacterianas y diseñar la campaña digital. La sesión 8 se traslada al salón de actos, o al gimnasio en el caso de que estuviera ocupado, donde cada equipo presenta su campaña al resto de los grupos de 3º de ESO.

Esta distribución de espacios permite distintos agrupamientos y se adapta bien a las actividades planteadas, desde la lluvia de ideas inicial hasta la exposición final. Además, alternar el aula de informática con el aula ordinaria ayuda a evitar la monotonía y a mantener la motivación y la atención del alumnado.

2.6. Distribución del tiempo

2.6.1. Distribución trimestral del curso completo

La asignatura de Biología y Geología en 3º de ESO tiene 2 horas semanales y cada sesión consta de 50 minutos. El calendario escolar contempla unas 30 semanas lectivas, de las cuales se dedican 24 semanas efectivas a la materia. Para organizar temporalmente la propuesta, se presenta la Tabla 10, en la que se relacionan los trimestres, los saberes básicos trabajados en cada uno y el número de sesiones previstas. Cabe aclarar que el Bloque 1 (Metodología de la ciencia) tiene carácter transversal y se trabaja de forma integrada en todas las situaciones de aprendizaje; no obstante, en la SA05 se menciona de manera explícita por su especial vinculación con las técnicas de primeros auxilios. Por otro lado, las 60 sesiones totales equivalen a 30 semanas efectivas si se mantienen las 2 horas semanales de la asignatura. El tiempo restante del curso se dedica a repasos, exámenes y actividades complementarias.

Tabla 10. Relación entre los trimestres, los saberes básicos trabajados y el número de sesiones.

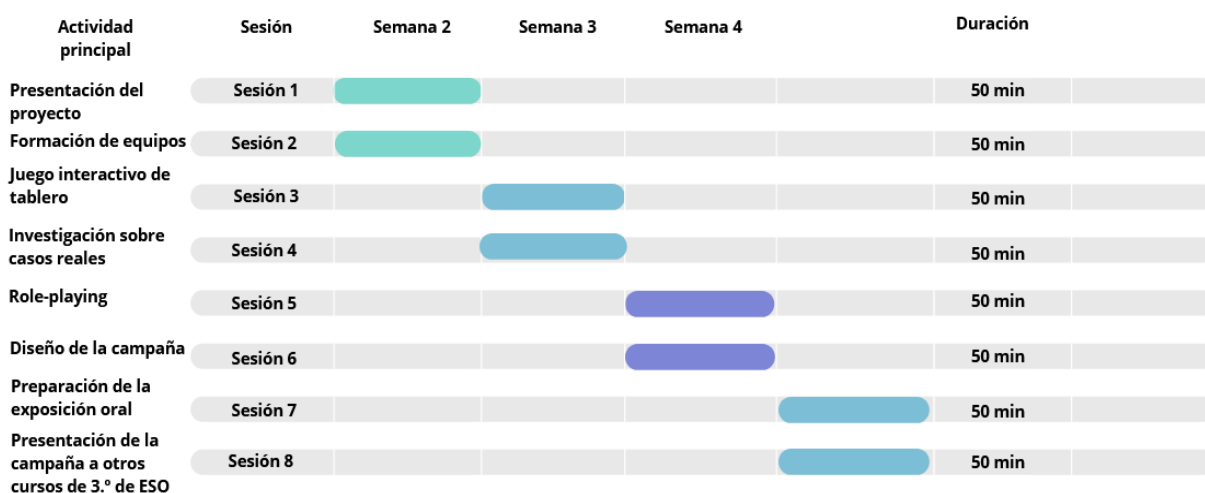
Trimestre	Título de la SA	Saberes básicos (bloque)	N.º de sesiones
1.º	SA01: "El cuerpo humano: aparatos y sistemas que nos mantienen vivos"	Bloque 2 (cuerpo humano)	12
1.º	SA02: "Microorganismos: amigos invisibles y enemigos peligrosos"	Bloques 2 y 3	10
2.º	SA03: "Salud en juego: uso responsable de los antibióticos frente a las resistencias bacterianas"	Bloques 2 y 3	8
2.º	SA04: "Alimentación equilibrada y sostenible: ¿qué hay en tu plato?"	Bloque 2 (hábitos saludables)	10
3.º	SA05: "Prevención y primeros auxilios: cómo actuar ante una emergencia"	Bloques 2 y 1	8
3.º	SA06: "Feria de la salud: proyecto integrador sobre bienestar comunitario"	Todos los bloques	12

Fuente: elaboración propia a partir de los saberes básicos del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell.

2.6.2. Cronograma de la situación de aprendizaje

La situación de aprendizaje que se describe de forma completa en este proyecto es la SA03 titulada **"Salud en juego: uso responsable de los antibióticos frente a las resistencias bacterianas"**. De este modo, la SA se desarrolla en 8 sesiones. El siguiente cuadro muestra la secuenciación:

Figura 1. Cronograma de la situación de aprendizaje.



Fuente: elaboración propia.

2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

2.7.1. Recursos de la programación anual

Para el desarrollo de la asignatura a lo largo del curso, el centro dispone de varios espacios y materiales que se adaptan a las metodologías activas que se emplean en la programación.

El aula ordinaria es el espacio de trabajo diario. Las mesas son modulares, lo que permite agruparlas en equipos de cuatro o cinco, en parejas o de forma individual según la actividad. También cuenta con una pizarra digital y un proyector, que se usan con frecuencia para proyectar imágenes, vídeos o las propias producciones del alumnado.

El laboratorio de ciencias tiene lo indispensable para realizar prácticas básicas: microscopios, material de vidrio, placas de Petri y algunos reactivos. A lo largo del curso se utiliza al menos una vez por trimestre para trabajar la observación de células, el cultivo de microorganismos no patógenos (como las bacterias del yogur) o la medición de pH. Cuando alguna práctica no puede realizarse por falta de material o por riesgo, se sustituye por simulaciones digitales en el aula de informática. Esta aula cuenta con 16 ordenadores con conexión a internet y, además, pueden solicitarse las 8 tablets del centro para proyectos concretos, lo que resulta especialmente útil cuando se trabaja en equipo o no se dispone de suficientes ordenadores.

Para presentaciones, exposiciones o eventos más amplios, el centro ofrece un salón de actos y un gimnasio que pueden reservarse. A todo ello se suma el entorno natural, que se puede aprovechar en la asignatura: la playa está a unos 15 minutos andando y la Serra Gelada no queda lejos, por lo que se organizan a menudo salidas de campo para estudiar ecosistemas, tomar muestras o realizar actividades manipulativas al aire libre.

En el plano digital, la plataforma Moodle del centro es la base donde se alojan materiales, se proponen tareas y se recogen los trabajos. Se complementa con aplicaciones de simulación científica y herramientas de creación de contenido digital.

En el apartado humano, la materia la imparte el docente de Biología y Geología, y se cuenta con el apoyo de la profesora de Pedagogía Terapéutica, que entra en el aula en las sesiones programadas y ayuda a adaptar las actividades para el alumno con Asperger y para la alumna con discalculia. También se puede recurrir al logopeda cuando se necesita apoyo en la

preparación de exposiciones orales o en actividades que impliquen una carga lingüística considerable. Esta colaboración es fundamental para que todo el alumnado, con independencia de sus dificultades, pueda seguir el ritmo de la asignatura.

2.7.2. Recursos específicos de la situación de aprendizaje "Salud en juego"

Para esta SA se han seleccionado recursos concretos, pensados para ser variados y motivadores.

Recursos impresos y manipulativos:

- Fichas de trabajo con preguntas guía para la investigación. Son de elaboración propia y se incluyen en el [Anexo I](#)).
- Gráficas y tablas de evolución de resistencias bacterianas extraídas del documento oficial del [Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos \(PRAN\) 2022-2024](#), adaptadas para facilitar su comprensión en 3º de ESO.
- Guiones para el role-playing de la consulta médica, con diferentes casos (resfriado, infección de orina, herida infectada...). Son de elaboración propia y se incluyen en el [Anexo II](#).
- Juego de tablero sobre mitos y realidades de los antibióticos. Incluye tablero, tarjetas de preguntas y dado. Son de elaboración propia y se adjunta en el [Anexo III](#).

Recursos digitales:

- Vídeo motivador inicial sobre el problema de la resistencia. [El problema de la resistencia – Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos \(PRAN\)](#).
- Páginas web para la investigación guiada: se recomienda a los estudiantes consultar la web del [Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos \(PRAN\)](#), la de la [OMS](#) y la del [Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades](#) (ECDC). Los enlaces se facilitan en la plataforma Moodle.
- Herramientas digitales para la creación de la campaña: Canva (carteles e infografías), CapCut o iMovie (vídeos cortos), y Genially (presentaciones interactivas). Todas disponen de versiones gratuitas adecuadas al contexto escolar.
- El aula de informática y las tablets del centro se usan durante las sesiones 2, 3 y 6.

Recursos humanos:

- El docente de Biología y Geología coordina todo el proyecto.
- La profesora de pedagogía terapéutica (PT) apoya al alumno con Asperger y a la alumna con discalculia en las tareas de búsqueda de información y en la elaboración de la campaña.
- El logopeda está disponible para ayudar, si algún estudiante lo necesita, en la preparación de las exposiciones orales.

Aspectos relacionados con los derechos de autor:

Todos los vídeos y materiales digitales seleccionados proceden de fuentes oficiales (OMS, PRAN) o de plataformas con licencias abiertas o educativas. No se utilizan fragmentos de películas ni canciones con derechos restringidos sin autorización. El juego de tablero, las fichas de investigación y los guiones del role-playing son de elaboración propia, por lo que no existe conflicto de *copyright*. Se adjuntan en los anexos correspondientes para facilitar su consulta y reproducción.

2.8. Atención a la diversidad

La programación de Biología y Geología de 3º de ESO se fundamenta en los principios del Diseño Universal para el aprendizaje (DUA): se ofrecen diferentes formas de representación (visual, auditiva, manipulativa), múltiples formas de acción y expresión (oral, escrita, digital) y diversas formas de implicación, conectando los contenidos con los intereses de los alumnos, ofreciendo opciones de elección y fomentando la autoevaluación. La intención es que todos los estudiantes, independientemente de su capacidad o circunstancia, puedan participar y progresar.

2.8.1. Medidas generales para el grupo

- Actividades diversificadas: se combinan tareas individuales, en equipo y en gran grupo, con distintos niveles de dificultad. Por ejemplo, en el análisis de gráficas, algunos equipos trabajan con preguntas más abiertas y otros con preguntas más guiadas.

- Apoyos visuales: todas las instrucciones se explican de forma oral y se proporcionan por escrito (en la pizarra digital o en fichas impresas). Los pasos del proyecto se resumen en un esquema visible en el aula durante todo el tiempo.
- Flexibilidad en los formatos de entrega: la campaña de concienciación puede ser un cartel, un vídeo, una infografía, un podcast o cualquier otro recurso que el grupo decida, eligiendo el formato que mejor se ajuste a sus habilidades.
- Agrupamientos flexibles: se utilizan equipos heterogéneos con roles previamente asignados, así como momentos de tutoría entre iguales para que los estudiantes se apoyen mutuamente.
- Tiempos ajustables: en las pruebas escritas o en las fichas de trabajo, se puede dar más tiempo a quienes lo necesiten.
- Variedad de instrumentos de evaluación: se combinan rúbricas, listas de cotejo, autoevaluación con diana y observación directa.

2.8.2. Casos concretos de necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)

En el grupo de 3º de ESO hay dos estudiantes con necesidades específicas. A continuación, se presentan sus informes individualizados y las respuestas educativas que se prevén (Tablas 11 a 14).

- Caso 1. Alumno con síndrome de Asperger (TEA), clasificado dentro del Trastorno del Espectro Autista.

Tabla 11. *Perfil del alumno con síndrome de Asperger - Caso 1*

Nombre y apellidos	-
Etapa y nivel	3º de ESO
Tutor/a	-
Cómo es y cómo se ve a sí mismo	El alumno es tranquilo y respetuoso, muy centrado en sus intereses. Sabe mucho de geología y minerales, siempre lleva alguno consigo y se sabe todas las características de cada uno de memoria. Él mismo se ve como alguien que sabe mucho de algunas áreas concretas, pero reconoce que le cuesta hacer amigos. A veces se frustra si las cosas no salen como espera.
¿Qué sabe?, ¿cómo aprende?	Sabe buscar información detallada sobre los temas que le interesan. Aprende mejor con instrucciones claras y por escrito y no entiende las ironías ni los dobles sentidos.
Participación en actividades dentro del grupo	Participa solo cuando el tema le interesa, y evita las actividades de improvisación o los debates abiertos. En cambio, prefiere tareas estructuradas con objetivos establecidos, como buscar datos concretos sobre algún tema en particular.
Participación en el centro	Asiste regularmente a clase y en el recreo solo se junta con un chico. No suele participar en las actividades extraescolares organizadas por el centro.
Participación fuera del centro	Rara vez participa en salidas complementarias que impliquen elevado contacto social no estructurado. Prefiere las visitas guiadas o las salidas con itinerarios claros.
Presencia o acceso	Puede acceder al aula ordinaria sin problemas y no necesita adaptaciones físicas ni de movilidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. *Necesidades y respuestas educativas - Caso 1.*

Necesidades	Respuesta educativa
Previsibilidad y ausencia de cambios de última hora.	Se le entrega al inicio de la SA un calendario visual con las 8 sesiones, las fechas y las actividades. Se le avisa con al menos un día de antelación si hay cualquier modificación.
Instrucciones explícitas, concretas y por escrito.	Las instrucciones de las tareas se le dan impresas o en formato digital. En el aula, se le sienta cerca del profesor para poder resolver dudas.
Evitar la improvisación y las situaciones no estructuradas.	En el role-playing se le asigna el papel de observador que toma notas. En el juego de tablero, se le permite más tiempo para poder pensar y responder.
Precisa apoyos para la interacción social y el trabajo en equipo.	En los equipos cooperativos se le asigna un rol fijo (por ejemplo, secretario). Se le empareja con compañeros pacientes y respetuosos.
Requiere ayuda para organizar sus ideas en la exposición oral.	La profesora de pedagogía terapéutica (PT) le acompaña en la preparación de la exposición oral. El logopeda está disponible si necesita mejorar la entonación o el contacto visual.

Fuente: elaboración propia.

▫ Caso 2. Alumna con discalculia.

Tabla 13. *Perfil del alumno con discalculia - Caso 2.*

Nombre y apellidos	-
Etapa y nivel	3º de ESO
Tutor/a	-
Cómo es y cómo se ve a sí mismo	La alumna es participativa y muestra ganas de aprender, pero se frustra cuando tiene que hacer cálculos o interpretar gráficas con números. En el resto de las asignaturas se esfuerza mucho.
¿Qué sabe?, ¿cómo aprende?	Comprende bien los conceptos teóricos y las explicaciones orales. Su dificultad está en el procesamiento de cantidades, porcentajes, escalas y tablas de datos. Aprende mejor con apoyos visuales, así como con ejemplos concretos.
Participación en actividades dentro del grupo	Participa de forma activa en los debates, en el role-playing y en el diseño de la campaña. Es en las tareas que requieren manejo de números donde se bloquea o pide ayuda a sus compañeros.
Participación en el centro	Asiste clase de manera regular y participa en las actividades complementarias como el huerto escolar o las jornadas de salud. Es una alumna querida por sus compañeros.
Participación fuera del centro	Suele apuntarse a las salidas de campo y a las charlas organizadas por el centro. Le gusta aprender fuera del aula.
Presencia o acceso	Puede acceder al aula ordinaria sin problemas. No necesita adaptaciones físicas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. *Necesidades y respuestas educativas - Caso 2.*

Necesidades	Respuesta educativa
Dificultad para calcular porcentajes, proporciones y manejar números grandes.	Se le permite usar calculadora en todo momento. En los criterios de evaluación que implican cálculo, se la evalúa por la interpretación cualitativa y la justificación, no por la exactitud numérica.
Problemas para interpretar gráficas y tablas de datos.	En la sesión de análisis de gráficas, se le entrega una versión adaptada de la ficha de trabajo con preguntas cerradas y cualitativas (por ejemplo, “¿La línea sube o baja?” en lugar de “calcula el porcentaje de aumento”). Además, las gráficas se le dan con anotaciones adicionales para facilitar la lectura.
Refuerzo positivo para mantener la motivación.	Se refuerza su participación en los aspectos no numéricos de la SA (debates, role-playing, diseño de la campaña). Se le recuerda que la asignatura no son solo números, sino también conceptos y actitudes.
Apoyo puntual en tareas que requieran organización de datos.	La profesora de pedagogía terapéutica (PT) la ayuda a organizar la información recogida en la fase de investigación, estructurando las respuestas de las fichas en apartados claros.

Fuente: elaboración propia.

2.9. Evaluación

La evaluación de esta programación se entiende como un proceso continuo que sirve para regular el aprendizaje y detectar dificultades a tiempo, lo que permite modificar y adaptar las actividades en cualquier momento y no solo como una nota final. Se distinguen distintos momentos y agentes, y se utilizan instrumentos variados adaptados a las actividades de la SA.

2.9.1. Evaluación en la programación anual

Evaluación según el momento:

- Evaluación inicial: se realiza al comenzar el curso, mediante un cuestionario de conocimientos previos sobre el cuerpo humano, la salud y los microorganismos. También se recogen las ideas que los estudiantes tienen sobre los antibióticos y las resistencias. Sirve para ajustar la programación de forma específica al grupo.
- Evaluación continua: se lleva a cabo durante todo el proceso, observando el trabajo diario, revisando las fichas de investigación, analizando la participación en los debates y el role-playing, y haciendo un seguimiento de la elaboración de la campaña. El docente anota incidencias y progresos en un registro de observación.
- Evaluación final: al terminar la SA, se valora el producto final (la campaña de concienciación) y se pasa una autoevaluación al alumnado. También se tiene en cuenta la evolución desde el inicio hasta el final.

Según el agente:

- Heteroevaluación: el profesor evalúa los aprendizajes de los estudiantes mediante rúbricas, listas de cotejo y la observación directa.
- Coevaluación: los equipos evalúan el trabajo de otros equipos durante la sesión de ensayos (sesión 7) y en la presentación final (sesión 8). Se utiliza una lista de cotejo sencilla.
- Autoevaluación: cada estudiante reflexiona sobre su propio aprendizaje y contribución al equipo mediante una diana de autoevaluación. También se incluye una breve reflexión escrita sobre lo que han aprendido y lo que les ha resultado más difícil.

2.9.2. Evaluación en la situación de aprendizaje

A continuación, se presenta la Tabla 15, que relaciona los criterios de evaluación con las actividades formativas y sumativas, los instrumentos empleados y su valor en la situación de aprendizaje. Seguidamente, se muestra la Tabla 16, que concreta la actividad principal de la situación de aprendizaje —la campaña de concienciación— especificando los elementos curriculares que se evalúan a través de ella. La evaluación de los criterios CE1.1 y CE2.3 se realiza mediante otras actividades de la SA (investigación inicial, juego de tablero, role-playing y debate) y supone el 50% restante de la calificación, como se detalla en la Tabla 15.

Tabla 15. *Relación de criterios, actividades, instrumentos y valor en SA.*

Criterios de evaluación	Actividades de aprendizaje (formativas)	Actividades y procedimientos de evaluación (sumativos)	Instrumentos	Valor en la SA
CE1.1 (interpretar datos y extraer conclusiones)	Investigación inicial guiada; juego de tablero; análisis de gráficas sobre resistencias.	Análisis de gráficas de evolución de resistencias bacterianas (actividad de desarrollo).	Lista de cotejo para la investigación inicial; registro de observación del juego; lista de cotejo para el análisis de gráficas.	25 %
CE2.3 (analizar críticamente soluciones a problemas complejos)	Role-playing de la consulta médica; debate posterior; discusión en equipo durante la investigación.	Participación en el debate y calidad de los argumentos expuestos.	Escala de valoración del role-playing y del debate.	25 %
CE5.2 (justificar cómo reacciona el cuerpo ante enfermedades o sustancias)	Investigación inicial; role-playing; diseño de la campaña.	Contenido científico de la campaña de concienciación (rigor en la explicación del efecto de los antibióticos).	Rúbrica de la campaña (categoría «Contenido científico»).	25 %
CE11.2 (manejar fuentes fiables y defender argumentos)	Búsqueda guiada de información; coevaluación entre equipos.	Campaña final (uso de fuentes y solidez argumentativa).	Rúbrica de la campaña (categorías «Uso de fuentes» y «Argumentación»); lista de cotejo para la coevaluación.	25 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Concreción curricular de la actividad principal (campaña de concienciación).

Actividad	Competencias clave	Competencias específicas	Saberes básicos	Criterios de evaluación	Peso
Campaña de concienciación (cartel, vídeo, infografía o podcast)	CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE	CE5 (hábitos saludables), CE11 (soluciones realistas)	Bloque 2 (Cuerpo humano y hábitos saludables), Bloque 3 (Los seres vivos)	CE5.2, CE11.2	50 %

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo III, Biología y Geología, 3º de ESO).

2.9.3. Criterios de calificación

Los criterios de evaluación seleccionados para esta SA se basan en el [Decreto 107/2022](#) de la Comunidad Valenciana. La calificación total de la SA se recoge en la Tabla 17 y se obtiene a partir de la suma de las valoraciones obtenidas en cada uno de los cuatro criterios establecidos (CE1.1, CE2.3, CE5.2, CE11.2), evaluados mediante los instrumentos detallados en la Tabla 15.

Tabla 17. Criterios de calificación.

Código del criterio	Enunciado del criterio (adaptado a 3º ESO)	Peso en la SA
CE1.1	Interpretar de forma razonable los hechos observados o los datos disponibles para crear hipótesis y obtener conclusiones útiles que ayuden a comprender el entorno.	25 %
CE2.3	Analizar de forma crítica la solución propuesta para un problema complejo, teniendo en cuenta los saberes básicos trabajados.	25 %
CE5.2	Justificar cómo reacciona el cuerpo humano ante alteraciones provocadas por enfermedades o determinadas sustancias, aplicando el modelo de ser vivo pluricelular complejo.	25 %
CE11.2	Manejar fuentes adecuadas y fiables para documentarse sobre las causas y posibles soluciones de problemas de salud o ambientales, defendiendo con argumentos sólidos dicha información.	25 %

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022 (Anexo III, Biología y Geología, 3º de ESO).

2.9.4. Instrumentos de evaluación

- Rúbrica analítica para la campaña de concienciación ([Anexo IV](#)).
- Lista de cotejo para la ficha de análisis de gráficas ([Anexo V](#)).
- Escala de valoración para el role-playing y el debate ([Anexo VI](#)).
- Diana de autoevaluación para el alumnado ([Anexo VII](#)).

2.9.5. Indicadores de logro

Los indicadores de logro propuestos se aplican teniendo en cuenta las adaptaciones previstas para los estudiantes con NEAE, asegurando que tanto los criterios como su forma de evaluación sean accesibles a todo el alumnado.

Criterio CE1.1 (interpretar datos)

- 1.1.1. Identifica los datos más relevantes de una gráfica sobre resistencias bacterianas.
- 1.1.2. Explica con sus palabras la relación entre el consumo de antibióticos y la aparición de resistencias.
- 1.1.3. Extrae conclusiones fundamentadas a partir de los datos analizados.

Criterio CE2.3 (análisis crítico)

- 2.3.1. Argumenta su postura sobre el uso responsable de antibióticos con al menos dos razones basadas en evidencia científica.
- 2.3.2. Reconoce posibles sesgos o intereses en noticias o mensajes publicitarios sobre antibióticos.

Criterio CE5.2 (reacción del cuerpo)

- 5.2.1. Explica de forma sencilla cómo actúan los antibióticos dentro del organismo.
- 5.2.2. Diferencia entre una infección bacteriana y una vírica, justificando por qué los antibióticos solo son eficaces en el primer caso.

Criterio CE11.2 (fuentes fiables y argumentación)

- 11.2.1. Selecciona información de fuentes recomendadas (PRAN, OMS, ECDC) y evita páginas web no fiables.
- 11.2.2. Utiliza los datos encontrados para construir argumentos sólidos en la campaña de concienciación.

2.10. Situación de aprendizaje/unidad de trabajo

A continuación, se presenta la situación de aprendizaje SA03 «Salud en juego: uso responsable de los antibióticos frente a las resistencias bacterianas», diseñada para 3º de ESO dentro de la programación anual de Biología y Geología. Esta SA se desarrolla en 8 sesiones, distribuidas en 4 semanas (2 sesiones semanales). Para no sobrecargar la corrección, solo tres de las evidencias propuestas son evaluables; el resto se conciben como actividades de aprendizaje o práctica que permiten avanzar en el proyecto sin presión. El diseño es viable con un grupo de 24 alumnos y aprovecha los recursos habituales del centro.

2.10.1. Resumen de la SA

Esta situación de aprendizaje se centra en el estudio de las bacterias, las enfermedades infecciosas y el uso adecuado de los antibióticos. A lo largo de las 8 sesiones, el alumnado trabaja de forma cooperativa para investigar sobre el problema de las resistencias bacterianas y diseñar una campaña de concienciación. En la Tabla 18 se resumen los elementos curriculares y organizativos más relevantes de esta propuesta.

Tabla 18. Situación de aprendizaje.

Elemento	Descripción
Título	«Salud en juego: uso responsable de los antibióticos frente a las resistencias bacterianas»
Curso	3º de ESO
Asignatura	Biología y Geología
Duración	8 sesiones (4 semanas, 2 sesiones semanales)
Objetivos	Conocer qué son los antibióticos y cómo actúan; comprender el problema de las resistencias bacterianas; identificar buenas prácticas en el uso de antibióticos; diseñar una campaña de concienciación
Competencias clave	CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE
Competencias específicas	CE1 (metodología científica), CE2 (análisis de problemas reales), CE5 (hábitos saludables), CE11 (soluciones realistas)
Saberes básicos	Bloques 2 (salud y enfermedad) y 3 (bacterias, biodiversidad)
Metodología	ABP y aprendizaje cooperativo (puzzle de Aronson, tutoría entre iguales, role-playing, juego de tablero)
Criterios de evaluación	CE1.1, CE2.3, CE5.2, CE11.2
Elementos transversales	Comprensión lectora, expresión oral, educación para la salud, TIC, creatividad, aprendizaje cooperativo

Fuente: elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell (Anexo III, Biología y Geología, 3.º de ESO).

2.10.2. Descripción detallada de las sesiones

Seguidamente, se detalla el desarrollo de cada una de las 8 sesiones que componen la situación de aprendizaje. Las Tablas 19 a 26 presentan de forma estructurada la tipología, objetivos didácticos, temporalización, espacios, agrupamientos, recursos, descripción de actividades, competencias clave, evaluación y relación con los criterios e indicadores de logro correspondientes a cada sesión. Todas ellas han sido diseñadas específicamente para esta SA.

Tabla 19. Descripción detallada Sesión 1.

Sesión 1. «¿Qué sabemos de los antibióticos?» (Aprendizaje)			
Tipología	Motivación, indagación inicial		
Objetivos didácticos	1. Activar conocimientos previos sobre antibióticos y resistencias. 2. Generar interés por el proyecto. 3. Identificar ideas preconcebidas (mitos) que se abordarán a lo largo de la SA.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Gran grupo	Recursos: Proyector, vídeo del PRAN («El problema de la resistencia»)	
Descripción de la actividad	Visionado del vídeo del PRAN (4 min). Lluvia de ideas en gran grupo guiada por el profesor: «¿Qué sabemos de los antibióticos? ¿Qué ocurre si se abusa de ellos?». Explicación del reto final: diseñar una campaña de concienciación.		Competencias clave: CCL (expresión oral), CMCT (comprensión del problema científico), CPSAA (reflexión inicial).
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Observación directa		Momento: Durante la actividad	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: No calificable (solo observación)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
No evaluable, en esta sesión no se evalúa ningún criterio de manera sumativa. Los objetivos didácticos se han redactado para preparar al alumnado hacia los indicadores finales (especialmente 5.2.1, 5.2.2 y 2.3.2), pero sin exigir su logro en este momento.			
Contenidos transversales: Educación para la salud, comprensión lectora (vídeo), expresión oral.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 20. Descripción detallada Sesión 2.

Sesión 2. «Investigamos en equipo» (Aprendizaje)			
Tipología	Planificación, desarrollo (investigación guiada)		
Objetivos didácticos	1. Formar equipos cooperativos y asignar roles (coordinador, secretario, portavoz, gestor de fuentes). 2. Buscar información sobre antibióticos, bacterias y resistencias en fuentes oficiales (PRAN, OMS, ECDC). 3. Diferenciar infecciones víricas de bacterianas. 4. Explicar el mecanismo de acción de los antibióticos.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula de informática	Agrupamiento: Equipos cooperativos (4-5 personas)	Recursos: Ordenadores con conexión a internet, Ficha 1 (Anexo I), webs: PRAN, OMS, ECDC	
Descripción de la actividad	Formación de equipos heterogéneos y asignación de roles. Los estudiantes completan la Ficha 1 (investigación guiada) que incluye preguntas sobre: diferencias entre virus y bacterias, mecanismo de acción de los antibióticos, qué son las resistencias bacterianas. Deben consultar exclusivamente las páginas web recomendadas (PRAN, OMS).		Competencias clave: CD (búsqueda en internet), CMCT (selección de información científica), CPSAA (trabajo en equipo, organización).
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Observación directa y revisión de la Ficha 1		Momento: Durante y al final de la sesión	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Formativa (feedback oral, sin calificación numérica)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5	Salud y enfermedad; bacterias	CE5.2 (justificar reacción del cuerpo)	5.2.1. Explica cómo actúan los antibióticos dentro del organismo. 5.2.2. Diferencia entre infección bacteriana y vírica.
CE11	Uso de fuentes fiables	CE11.2 (manejar fuentes fiables)	11.2.1. Selecciona información de fuentes recomendadas (PRAN, OMS, ECDC) y evita páginas no fiables.
Contenidos transversales: Competencia digital, alfabetización mediática, tratamiento crítico de la información, trabajo en equipo.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 21. Descripción detallada Sesión 3.

Sesión 3. «Juego de tablero: mitos y realidades» (Práctica)			
Tipología	Desarrollo (gamificación, refuerzo de conceptos)		
Objetivos didácticos	1. Reforzar la diferenciación entre infecciones víricas y bacterianas. 2. Consolidar el mecanismo de acción de los antibióticos y el concepto de resistencia bacteriana. 3. Fomentar el trabajo en equipo y la cooperación intra-equipo.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Equipos de 6 (divididos en dos subequipos de 3)	Recursos: Tablero, tarjetas de preguntas, dado (Anexo III)	
Descripción de la actividad	Cada equipo se divide en dos subequipos de 3 personas. Por turnos, tiran el dado y avanzan casillas. Al caer en una casilla, deben responder una pregunta sobre mitos y realidades de los antibióticos (el otro subequipo comprueba la respuesta en una hoja de soluciones). Gana el primer subequipo en llegar a la meta. El profesor resuelve dudas al final.	Competencias clave: CCL (comprensión de preguntas), CMCT (aplicación de conceptos científicos), CPSAA (cooperación, respeto de turnos).	
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Observación directa y revisión de la Ficha 1		Momento: Durante la actividad	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: No calificable (actividad de refuerzo)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5	Salud y enfermedad; bacterias	CE5.2 (justificar reacción del cuerpo)	5.2.2. Diferencia entre infección bacteriana y vírica.
Contenidos transversales: Educación para la salud, resolución pacífica de conflictos (turnos, validación de respuestas), aprendizaje cooperativo.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 22. Descripción detallada Sesión 4.

Sesión 4. «Analizamos gráficas de resistencias» (Evaluable)			
Tipología	Desarrollo (análisis de datos, aplicación de saberes)		
Objetivos didácticos	1. Identificar los datos más relevantes de una gráfica sobre evolución de resistencias bacterianas. 2. Explicar con sus palabras la relación entre el consumo de antibióticos y la aparición de resistencias. 3. Extraer conclusiones fundamentadas a partir de los datos analizados.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Equipos cooperativos (4-5 personas)	Recursos: Gráficas impresas del PRAN (adaptadas), Ficha 2 (Anexo I).	
Descripción de la actividad	El profesor explica brevemente cómo leer una gráfica de líneas (ejes X e Y, tendencias, comparación). Cada equipo recibe una gráfica que muestra la evolución del consumo de antibióticos y la prevalencia de resistencias en España (fuente: PRAN). Los equipos responden la Ficha 2, que incluye preguntas sobre: tendencias (sube/baja), bacterias más resistentes, relación entre consumo y resistencias, y causas posibles.		Competencias clave: CMCT (interpretación de datos científicos), CCL (expresión escrita de conclusiones), CD (tratamiento de información gráfica).
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Revisión de la Ficha 2		Momento: Al final de la sesión	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Lista de cotejo (Anexo V) - Sumativa (25 % de la nota de la SA)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE1	Metodología científica (análisis de datos)	CE1.1 (interpretar datos y extraer conclusiones)	1.1.1. Identifica los datos más relevantes de una gráfica sobre resistencias bacterianas. 1.1.2. Explica con sus palabras la relación entre el consumo de antibióticos y la aparición de resistencias. 1.1.3. Extrae conclusiones fundamentadas a partir de los datos analizados.
Contenidos transversales: Comprensión lectora (gráficas), educación para la salud, pensamiento crítico.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 23. Descripción detallada Sesión 5.

Sesión 5. «Role-playing: consulta médica» (Evaluable)			
Tipología	Desarrollo (simulación, debate, toma de decisiones)		
Objetivos didácticos	1. Argumentar la postura sobre el uso responsable de antibióticos con al menos dos razones basadas en evidencia científica. 2. Reconocer posibles sesgos o intereses en noticias o mensajes publicitarios (presión social, expectativas del paciente). 3. Analizar críticamente la decisión de recetar o no antibióticos según el caso clínico.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Equipos - gran grupo	Recursos: Guiones impresos (Anexo II : resfriado, infección de orina, herida infectada)	
Descripción de la actividad	Cada equipo recibe un caso clínico (distribuidos para que no se repitan). Se reparten los papeles: médico, paciente, observadores. Representan la consulta (5-7 min por caso), donde el paciente pide antibióticos. El médico debe decidir si recetarlos o no y justificar su decisión basándose en los conocimientos científicos (diferenciación virus-bacteria, eficacia de antibióticos). Después de cada representación, se abre un debate en gran grupo.	Competencias clave: CCL (argumentación oral), CMCT (aplicación de saberes), CPSAA (gestión de emociones, escucha activa), CC (responsabilidad social, respeto).	
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Observación directa y registro durante el role-playing y el debate		Momento: Durante la actividad	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Escala de valoración (Anexo VI) – Sumativa (25 % de la nota de la SA)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE2	Análisis de problemas reales	CE2.3 (analizar críticamente la solución para un problema complejo)	2.3.1. Argumenta su postura sobre el uso responsable de antibióticos con al menos dos razones basadas en evidencia científica. 2.3.2. Reconoce posibles sesgos o intereses en noticias o mensajes publicitarios.
Contenidos transversales: Comprensión lectora (gráficas), educación para la salud, pensamiento crítico.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 24. Descripción detallada Sesión 6.

Sesión 6. «Diseñamos la campaña» (Práctica)			
Tipología	Síntesis, creación (aplicación de saberes)		
Objetivos didácticos	1. Seleccionar el formato más adecuado para la campaña (cartel, infografía, vídeo, podcast). 2. Definir un mensaje claro y fundamentado científicamente sobre el uso responsable de antibióticos. 3. Utilizar los datos y fuentes fiables trabajadas para construir argumentos sólidos en el producto de divulgación.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula de informática	Agrupamiento: Equipos cooperativos (4-5 personas)	Recursos: Ordenadores con conexión a internet, tablets, Canva, CapCut, Genially (versiones gratuitas)	
Descripción de la actividad	Cada equipo elige el formato de su campaña (cartel, infografía, vídeo corto, podcast). Definen el mensaje principal, los datos clave que deben aparecer (diferenciación virus-bacteria, mecanismo de acción de antibióticos, consecuencias de las resistencias) y el público destinatario (compañeros del centro). El profesor circula entre los grupos dando feedback oral sobre la corrección científica, la claridad del mensaje y la adecuación del formato.		Competencias clave: CD (creación digital), CCL (redacción de mensajes), CE (iniciativa, creatividad), CPSAA (trabajo en equipo, planificación).
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Observación directa y retroalimentación oral		Momento: Durante la actividad	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: No calificable (formativa – preparación para la evaluación sumativa de la sesión 8)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE11	Soluciones realistas (campaña de concienciación)	CE11.2 (manejar fuentes fiables y argumentar)	11.2.2. Utiliza los datos encontrados para construir argumentos sólidos en la campaña de concienciación.
Contenidos transversales: TIC, creatividad, expresión audiovisual, consumo responsable (uso de versiones gratuitas, respeto a licencias), educación para la salud.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 25. Descripción detallada Sesión 7.

Sesión 7. «Preparamos la exposición» (Práctica)			
Tipología	Práctica, coevaluación (ensayo y feedback entre iguales)		
Objetivos didácticos	1. Ensayar la exposición oral de la campaña ante los compañeros. 2. Recibir y proporcionar sugerencias de mejora mediante coevaluación. 3. Ajustar el mensaje, la argumentación y el formato a partir de la retroalimentación recibida.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Aula ordinaria	Agrupamiento: Equipos – gran grupo	Recursos: Lista de cotejo de coevaluación (Anexo VIII)	
Descripción de la actividad	Cada equipo presenta su campaña al resto de la clase (simulacro de 3-4 minutos). Los otros equipos utilizan una lista de cotejo sencilla para valorar: claridad del mensaje, uso de datos científicos, originalidad y adecuación al público destinatario. Al final de cada presentación, los compañeros ofrecen sugerencias concretas de mejora. El profesor modera, refuerza las sugerencias constructivas y resuelve dudas.	Competencias clave: CCL (exposición oral), CPSAA (escucha activa, aceptación de críticas), CC (respeto a las aportaciones ajenas, cooperación).	
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Coevaluación mediante lista de cotejo y observación		Momento: Al final de cada ensayo	
Agente: Compañeros de otros equipos y docente			
Instrumento de evaluación: No calificable (actividad de ajuste y mejora previa a la evaluación sumativa)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
(preparación para CE5.2 y CE11.2)	-	-	-
Contenidos transversales: Expresión oral, educación emocional (gestión de la crítica, autoconfianza), aprendizaje cooperativo, respeto y escucha activa.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

Tabla 26. Descripción detallada Sesión 8.

Sesión 8. «Presentamos y nos autoevaluamos» (Evaluación)			
Tipología	Evaluación, reflexión (exposición pública y metacognición)		
Objetivos didácticos	1. Exponer la campaña final ante un público real (compañeros). 2. Defender con argumentos sólidos el mensaje sobre el uso responsable de antibióticos, utilizando fuentes fiables. 3. Reflexionar sobre el propio aprendizaje y la contribución al equipo mediante autoevaluación.		
Tiempo	50 minutos		
Espacios: Salón de actos (o gimnasio)	Agrupamiento: Gran grupo	Recursos: Proyector, pantalla, ordenadores o tablets, rúbrica analítica (docente), diana de autoevaluación (alumnado, Anexo IV)	
Descripción de la actividad	Cada equipo presenta su campaña (5-7 min.). Después, se abre un breve turno de preguntas del público. El docente aplica la rúbrica analítica para evaluar el contenido científico, el uso de fuentes, la argumentación y la presentación. Al final de todas las exposiciones, cada estudiante completa de forma individual la diana de autoevaluación (conceptos científicos, trabajo en equipo, uso de fuentes, participación).		Competencias clave: CCL (exposición oral, respuesta a preguntas), CD (uso de herramientas digitales en la campaña), CPSAA (autoevaluación, reflexión), CE (iniciativa, responsabilidad).
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento: Evaluación de la campaña mediante rúbrica – Autoevaluación del estudiante		Momento: Durante la exposición de cada equipo - Al final de cada sesión	
Agente: Docente /Cada alumno/a			
Instrumento de evaluación: Rúbrica analítica (Anexo IV) – Sumativa (50 % de la nota de la SA) / Diana de autoevaluación (Anexo VII) – Obligatoria (sin calificación numérica, con fines metacognitivos)			
C. específica	Contenido	Criterio de evaluación	Indicador de logro
CE5	Hábitos saludables (mecanismo de acción de antibióticos, diferencias virus-bacteria)	CE5.2 (justificar cómo reacciona el cuerpo)	5.2.1. Explica cómo actúan los antibióticos en el organismo. 5.2.2. Diferencia entre infección bacteriana y vírica.
CE11	Soluciones realistas (fuentes fiables, argumentación)	CE11.2 (manejar fuentes fiables y defender argumentos)	11.2.1. Selecciona información de fuentes recomendadas. 11.2.2. Utiliza los datos para construir argumentos sólidos en la campaña.
Contenidos transversales: Expresión oral, competencia digital, educación emocional (gestión del estrés en público), autoconocimiento, responsabilidad individual y colectiva.			

Fuente: elaboración propia a partir del diseño didáctico de la SA y, para criterios e indicadores, del Decreto 107/2022 de 5 de agosto, del Consell.

2.11. Evaluación

Para valorar si la SA “Salud en juego: uso responsable de los antibióticos” es realista y sostenible en el contexto del centro, se ha elaborado una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades). Este análisis ayuda a detectar los puntos críticos antes de ponerla en práctica y a plantear medidas que disminuyan los riesgos (Tabla 27).

Tabla 27. Matriz DAFO.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
- Se utilizan metodologías activas (ABP, aprendizaje cooperativo, gamificación, role-playing) que han demostrado mejorar la implicación de los estudiantes.	- El juego de tablero y las tarjetas requieren una preparación previa (impresión, plastificado, recorte), por lo que el docente debe poder gestionar el tiempo.
- Los materiales necesarios están disponibles en el centro: aula de informática con 16 ordenadores, laboratorio básico, salón de actos, tablets.	- El docente necesita manejar con soltura herramientas digitales (Canva, CapCut, Genially) para poder ayudar a los alumnos. Si no es el caso, habría que formarse antes.
- Se han diseñado recursos propios (fichas adaptadas, guiones de role-playing, juego de tablero) que se pueden reutilizar en cursos sucesivos sin coste adicional.	- Algunos equipos podrían terminar la campaña fuera de plazo si no gestionan bien el tiempo; esto obligaría a flexibilizar las fechas de entrega.
- Se contemplan adaptaciones concretas para los dos alumnos con NEAE (Asperger y discalculia), con apoyo de la PT y el logopeda.	- La Ficha 2 (análisis de gráficas) puede resultar difícil para alumnos con baja competencia matemática, aunque ya está adaptada para la alumna con discalculia.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
- Se puede invitar a un farmacéutico o a una enfermera del centro de salud cercano para que dé una charla complementaria, enriqueciendo la SA.	- Que varios alumnos falten varias sesiones por enfermedad o por otras causas y se pierdan el hilo del proyecto, sobre todo el trabajo en equipo.
- La campaña final se puede exponer en la web del centro, en el blog del departamento o en las jornadas de salud del municipio, dando visibilidad al trabajo del alumnado.	- El aula de informática puede tener problemas técnicos (internet lento, ordenadores que no funcionan) el día de la investigación o de la creación digital.
- La SA se puede relacionar con otras materias: Tecnología (edición de vídeo), Valores éticos (debate sobre responsabilidad individual), Lengua (redacción de mensajes).	- Algunos estudiantes pueden mostrar resistencia inicial al trabajo cooperativo si han tenido malas experiencias previas con compañeros que no trabajaban.
- El PRAN y otras instituciones ofrecen materiales descargables gratuitos (infografías, datos actualizados) que se pueden incorporar en próximas ediciones.	- La fecha de presentación final puede coincidir con entregas de otras asignaturas, sobrecargando a los alumnos.
- El entorno cercano (playa, centro de salud) permite salidas o charlas que contextualizan aún más el problema de las resistencias.	- Si no se difunde bien la campaña fuera del aula, el impacto social esperado se reduce y el alumnado puede percibir el proyecto como un mero trabajo escolar.

Fuente: elaboración propia.

El análisis DAFO no mide el aprendizaje ni predice si la SA funcionará. Sin embargo, su valor consiste en obligar al docente a examinar su propia programación con criterio y a observar los problemas que podrían surgir.

En esta programación, la matriz aporta dos cosas concretas:

En primer lugar, identifica los riesgos reales del contexto: el fallo de los ordenadores, las ausencias del alumnado, la sobrecarga de fechas de entrega o la posible resistencia al trabajo cooperativo, entre otros. El análisis de estos problemas permite pensar posibles soluciones, como acordar el calendario con otros departamentos o preparar dinámicas de cohesión previas.

Por otro lado, la matriz ayuda a justificar decisiones que, a simple vista, podrían parecer arbitrarias. Las fortalezas detectadas —metodologías activas con respaldo empírico, recursos propios reutilizables, adaptaciones para los casos de NEAE— confirman que el diseño no es una ocurrencia. Las oportunidades recogidas —colaboración con el centro de salud, difusión externa de las campañas, materiales descargables del PRAN— señalan vías de mejora para ediciones futuras.

La limitación más clara de este análisis es que no jerarquiza. Por ejemplo, no es lo mismo una avería general de los ordenadores que la queja de algún alumno sobre el trabajo en equipo. Por eso la matriz DAFO no sustituye una evaluación piloto. Sencillamente, ordena la reflexión previa, ayuda a prevenir fallos y hace visibles los puntos críticos antes de que la SA llegue al aula.

3. Conclusiones

El objetivo general del presente Trabajo de Fin de Máster ha consistido en diseñar una situación de aprendizaje, enmarcada dentro de una programación anual para 3º de ESO, que abordase los saberes básicos de “Salud y enfermedad” (Bloque 2) y de “Los seres vivos” (Bloque 3), con la incorporación transversal del Bloque 1 “Metodología de la ciencia”, a través del Aprendizaje Basado en Proyectos y el aprendizaje cooperativo, tomando como eje la problemática del uso responsable de los antibióticos.

Partiendo de los objetivos específicos planteados se extraen las siguientes conclusiones:

En relación con el objetivo de indagar sobre los preconceptos erróneos y los hábitos de la población adolescente en el consumo de antibióticos, así como sobre los fundamentos del ABP y el aprendizaje cooperativo, la revisión teórica realizada ha evidenciado que los adolescentes presentan mitos arraigados, como la creencia de que los antibióticos sirven para combatir infecciones víricas o la tendencia a la automedicación. Esta constatación ha justificado la necesidad de una intervención educativa específica. Además, el análisis de la literatura científica ha mostrado que el ABP y el aprendizaje cooperativo cuentan con respaldo empírico suficiente (Chen y Yang, 2019; Guo et al., 2020; Lorente et al., 2021) para ser consideradas metodologías eficaces, lo que ha fundamentado su elección.

En cuanto al objetivo de diseñar una situación de aprendizaje a través de una secuencia de actividades para abordar los saberes básicos relacionados con las enfermedades infecciosas y el uso responsable de antibióticos, el desarrollo de la propuesta ha puesto de manifiesto que es posible articular una secuencia coherente de ocho sesiones que integra actividades de motivación, investigación guiada, gamificación, análisis de datos reales, role-playing, creación de un producto de divulgación y exposición final. Cada sesión ha sido detallada especificando espacios, agrupamientos, recursos, competencias clave y criterios de evaluación, lo que garantiza la alineación con el Real Decreto 217/2022 y con el Decreto 107/2022. La principal aportación ha sido la elaboración de materiales didácticos originales (fichas, juego de tablero, guiones de role-playing) que permiten trasladar al aula una problemática de salud pública con un enfoque competencial y contextualizado.

Respecto al objetivo de elaborar instrumentos de evaluación variados —rúbricas, dianas de autoevaluación y registros de observación— coherentes con la metodología ABP y cooperativa, se han diseñado cuatro instrumentos específicos para los criterios de evaluación seleccionados (CE1.1, CE2.3, CE5.2 y CE11.2). La rúbrica analítica para la campaña de concienciación, la lista de cotejo para el análisis de gráficas, la escala de valoración para el role-playing y el debate, y la diana de autoevaluación del alumnado constituyen una batería variada que permite evaluar tanto el producto final como el proceso. Estos instrumentos se ajustan a la evaluación formativa e incorporan la coevaluación entre equipos y la autoevaluación como herramientas metacognitivas.

Por último, en relación con la autoevaluación crítica del diseño, se han identificado fortalezas (metodologías activas con respaldo empírico, recursos propios reutilizables, adaptaciones para NEAE) y puntos críticos (dependencia del aula de informática o necesidad de dominio digital por parte del docente). El análisis DAFO ha ayudado a sistematizar esta reflexión y a anticipar contingencias, aunque sin jerarquizar las amenazas. Como posibles mejoras se señalan la colaboración del centro de salud, la difusión externa de las campañas y la coordinación con otros departamentos para evitar la sobrecarga de fechas.

A modo de cierre, la programación didáctica aquí presentada demuestra que el diseño de situaciones de aprendizaje basadas en problemas sociocientíficos, como la resistencia a los antibióticos, es viable dentro del marco curricular de la LOMLOE y constituye una oportunidad para formar ciudadanos críticos y alfabetizados científicamente. La resistencia a los antibióticos no se combate solo desde los laboratorios o las consultas médicas; también se combate desde las aulas, formando ciudadanos que entiendan por qué un tratamiento mal usado puede convertirse, con el tiempo, en un enemigo.

4. Limitaciones y prospectiva

4.1. Limitaciones

La principal limitación de este trabajo es que no ha sido posible implementar la situación de aprendizaje en un aula real durante la elaboración del proyecto, lo que impide validar empíricamente los materiales y ajustarlos sobre la marcha. Sin esa prueba real, cualquier afirmación sobre su funcionamiento sigue siendo teórica.

Otra dificultad ha sido la escasez de bibliografía específica que relacione el ABP con la resistencia a los antibióticos en la ESO. La mayoría de las fuentes son sanitarias (PRAN, OMS) y no didácticas, por lo que he tenido que construir los recursos desde cero sin referencias educativas previas, lo que aumenta el margen de error.

Por último, mi formación como farmacéutica me ha llevado a centrarme más en el rigor del contenido científico que en cómo implicar a las familias. El trabajo se centra en el aula, pero para cambiar hábitos arraigados probablemente se requiere un trabajo conjunto con las familias, algo que no se ha contemplado en este proyecto. Asumo que esta es una tarea pendiente para futuras ediciones del trabajo.

4.2. Prospectiva

El primer objetivo es implementar esta SA en un grupo real de 3º de eso para comprobar si los materiales funcionan y si los instrumentos de evaluación resultan útiles.

A partir de ese objetivo, el primer paso es completar la programación anual desarrollando así las cinco situaciones de aprendizaje que solo he esbozado. El segundo paso es involucrar a las familias: me gustaría diseñar una breve intervención paralela para padres, que podría ser mediante charlas en la farmacia o a través de un folleto informativo, que complementaría lo aprendido en el aula.

Por último, mi intención es que esta programación no se quede en un ejercicio académico. Como farmacéutica y futura docente, considero que el problema de la resistencia a los antibióticos es un tema de salud pública muy relevante y que la educación y la farmacia comunitaria pueden ser aliadas.

Referencias bibliográficas

- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (2020, abril 16). *Advertencia en relación con la venta de medicamentos a través de webs y aplicaciones para el móvil de compraventa entre particulares*. https://www.aemps.gob.es/informa/icm_mi_02-2016-compraventa-particulares/
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). (2025). *Plan nacional frente a la resistencia a los antibióticos 2025-2027*. <https://www.resistenciaantibioticos.es/es/publicaciones/plan-nacional-frente-la-resistencia-los-antibioticos-pran-2025-2027>
- Arifin, Z., Sukarmin, S., y Saputro, S. (2025). Trends and research frontiers in socioscientific issues for sustainable science education: A systematic and bibliometric analysis from 2014 – 2024. *Journal of Pedagogical Research*, 9(1), 407-434. <https://doi.org/10.33902/jpr.202530575>
- Barrera Arcaya, F., Venegas-Muggli, J. I., y Ibacache Plaza, L. (2022). El efecto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico de los estudiantes. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(46), 277–291. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n46.2022.015>
- DECRET 107/2022, de 5 d'agost, del Consell, pel qual s'estableix l'ordenació i el currículum d'Educació Secundària Obligatoria. (2022). *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, núm. 9413, de 11 de agosto de 2022. https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022_7573.pdf
- Domènech-Casal, J. (2017). Aprendizaje basado en proyectos y competencia científica. Experiencias y propuestas para el método de estudios de caso. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 5177-5184. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337691>
- La historia de los antibióticos. (s/f). <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/treatments/Paginas/The-History-of-Antibiotics.aspx>

Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 178, de 27 de julio de 2006.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13554>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899>

Lorente, S., Fauquet, J., Redolar, D., Prat-Ortega, G., Pardo, A. & Bonillo, A. (2021). El aprendizaje cooperativo mejora el rendimiento académico. En M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo Blanco, y F. J. García Peñalvo (Coords.), *Innovaciones docentes en tiempos de pandemia. Actas del VI Congreso Internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, CINAIC 2021* (pp. 119-124). Universidad de Zaragoza.

<https://doi.org/10.26754/CINAIC.2021.0026>

Martins, M. Á., Pérez, M. G., Reynaga, E., Ané, L. C., y Deltell, J. M. M. (2020). Novedades en la duración recomendada de los tratamientos antibióticos. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 27(5), 247–253.

<https://doi.org/10.1016/j.fmc.2019.09.015>

Organización Mundial de la Salud. (s.f). *Resistencia a los antibióticos*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>

Portal del medicamento. (s/f). Saludcastillayleon.es.

<https://www.saludcastillayleon.es/portalmedicamento/en/terapeutica/ojo-markov/duracion-individualizada-antibioticos-cuanto-menos-tiempo-m>

Por favor, ¡la receta! (2010, agosto 13). Elmundo.es.

<https://www.elmundo.es/elmundosalud/2010/08/13/noticias/1281715414.html>

Segura-Egea, J. J., Gould, K., Şen, B. H., Jonasson, P., Cotti, E., Mazzoni, A., Sunay, H., Tjäderhane, L., y Dummer, P. M. H. (2017). Antibiotics in endodontics: A review.

International Endodontic Journal, 50(12), 1169–1184. <https://doi.org/10.1111/iej.12741>

Sobre la resistencia. (s.f.). Resistenciaantibioticos.es.

<https://www.resistenciaantibioticos.es/es/sobre-la-resistencia>

Zeidler, D. L., y Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58. <https://doi.org/10.1007/bf03173684>

Anexos

Anexo I – Fichas de trabajo para la SA

Ficha 1. Investigación inicial: ¿qué sabemos de los antibióticos?

Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Buscad información en las páginas web que os ha dado el profesor (PRAN, OMS, ECDC). Responded a las preguntas con vuestras propias palabras. No copies y pegues.

1. ¿Qué son los antibióticos? ¿Para qué sirven?
2. ¿Los antibióticos curan los resfriados o las gripes? ¿Por qué?
3. ¿Qué significa “resistencia a los antibióticos”? Explica con tus palabras.
4. ¿Qué puede pasar si tomamos antibióticos cuando no los necesitamos?
5. ¿Qué deben hacer los médicos y los pacientes para frenar las resistencias?
6. Anota al menos dos datos que te hayan llamado la atención (por ejemplo, cifras de muertes, porcentajes, países con más resistencias...).

Ficha 2. Análisis de gráficas: ¿cómo evolucionan las resistencias?

Nombre del equipo: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Mirad la gráfica que os ha dado el profesor (extraída del documento PRAN).
Responded a las preguntas en equipo.

1. ¿Qué título tiene la gráfica? ¿Qué datos muestra?
2. ¿Aumenta o disminuye el consumo de antibióticos en los últimos años? ¿Y las resistencias?
3. Nombra una bacteria resistente que aparezca en la gráfica. ¿A qué antibiótico resiste?
4. ¿Qué países o regiones tienen más problemas de resistencias?
5. ¿Por qué crees que ocurre esto? Dad al menos una razón.
6. Después de analizar la gráfica, ¿crees que es importante usar bien los antibióticos? ¿Por qué?

Anexo II - Guiones de role-playing para la SA “Salud en juego”

Caso 1. Resfriado común (NO procede recetar antibióticos)

Personajes:

Paciente: Marcos, 14 años.

Médico: Doctora Laura.

Diálogo:

– Marcos: Buenos días. Llevo tres días con mocos, tos y un poco de fiebre por las noches. En casa siempre tomamos antibióticos para esto y se nos pasa. ¿Me puede recetar algo?

+ Doctora Laura: Buenos días, Marcos. Antes de nada, voy a preguntarte un par de cosas. ¿Has tenido fiebre muy alta? ¿Te duele mucho la garganta al tragar?

– Marcos: La fiebre no ha pasado de 38 grados. La garganta la noto un poco irritada, pero no me duele mucho.

+ Doctora Laura: Por lo que me cuentas, y viendo tu garganta, parece un resfriado común. El resfriado lo provocan virus, no bacterias. Los antibióticos solo funcionan contra las bacterias, así que no te van a servir. De hecho, tomarlos cuando no toca puede hacer que las bacterias de tu cuerpo se vuelvan resistentes.

– Marcos: ¿Entonces qué hago? Porque no quiero estar así una semana.

+ Doctora Laura: Lo mejor es que descanses y bebas mucha agua. Para la garganta, puedes tomar caramelos o sprays anestésicos/antinflamatorios. Para la nariz, hacer lavados. En unos días estarás mejor sin necesidad de antibióticos.

– Marcos: Vale, lo intentaré. Gracias.

+ Doctora Laura: De nada. Si empeoras o te dura más de una semana, vuelves, pero no tomes antibióticos sin receta, ¿vale?

– Marcos: De acuerdo.

Caso 2. Infección de orina (Sí procede recetar antibióticos)

Personajes:

Paciente: Ana, 15 años.

Médico: Doctor Carlos.

Diálogo:

– Ana: Hola, doctor. Llevo dos días notando que me duele al hacer pis, voy muy a menudo y a veces noto como si me quemara. Además, me duele un poco la parte baja de la barriga.

+ Doctor Carlos: Buenos días, Ana. Lo que me cuentas apunta a que puedes tener una infección de orina. Vamos a hacerte una prueba rápida ahora mismo con una tira reactiva. Si sale positiva, te receto el antibiótico adecuado. (El médico coge una tira, la moja en la muestra de orina y espera unos segundos). Mira, la tira ha salido positiva.

Hay bacterias. Te voy a recetar un antibiótico que suele funcionar bien para estas infecciones. Eso sí, tienes que tomarlo exactamente como te indico, durante todos los días que ponga en la receta, aunque te encuentres mejor antes.

– Ana: ¿Y si dejo de tomarlo cuando ya no me duele?

+ Doctor Carlos: Eso es peligroso. Si dejas el tratamiento antes de tiempo, puede que no mates todas las bacterias y las que queden se vuelvan resistentes. Luego, si vuelves a tener otra infección, igual ese antibiótico ya no te sirve.

– Ana: Vale, pues lo termino entero. Gracias.

+ Doctor Carlos: Gracias a ti. Y acuérdate de beber mucha agua para ayudar a eliminar las bacterias.

Caso 3. Herida infectada (Depende del tipo y la gravedad)

Personajes:

Paciente: Lucía, 14 años, con una herida en la rodilla.

Médico: Doctor Javier.

Diálogo:

– Lucía: Hola, doctor. Me caí hace dos días jugando al fútbol y me hice esta herida en la rodilla. Al principio no me dolía mucho, pero ahora está enrojecida y me duele, y parece que tiene un poco de pus.

+ Doctor Javier: Buenos días, Lucía. Vamos a ver. (Mira la herida). La herida está algo inflamada y tiene un poco de secreción. Parece una infección localizada. ¿Te la limpiaste?

– Lucía: Me la limpié con agua y jabón el mismo día, y luego me puse una tiritita.

+ Doctor Javier: Bien, eso está bien hecho. Pero ahora hay signos de infección. Dependiendo de cómo de profunda esté y si tienes fiebre, podemos necesitar antibióticos. ¿Tienes fiebre?

– Lucía: No, no me he tomado la temperatura, pero no creo.

+ Doctor Javier: (Limpia la herida con cuidado). Vamos a limpiarla bien y te voy a dar una crema con antibiótico para ponerte en la herida. No hace falta que tomes pastillas porque la infección es pequeña. Pero si ves que empeora, que te duele más o te da fiebre, vuelves.

– Lucía: ¿Y no me va a hacer falta tomar nada?

+ Doctor Javier: Por ahora no. Los antibióticos en pastillas se reservan para infecciones más graves o que se extienden. Si usamos muchos antibióticos sin necesidad, las bacterias aprenden a defenderse. Así que mejor empezar con la crema y vigilarte.

– Lucía: Vale, pues haré eso. Gracias.

+ Doctor Javier: De nada. Y recuerda: limpiar bien las heridas al principio ya evita muchas infecciones. Para la próxima, lava bien con agua y jabón y desinfecta.

– Lucía: Lo tendré en cuenta.

Anexo III – Juego superbacterias



 El paciente toma antibióticos para prevenir +1 bacteria	 El paciente deja el tratamiento a la mitad +2 bacterias	 El paciente comparte el antibiótico con su hermano +2 bacterias	 El paciente guarda antibióticos para otra vez +1 bacteria
 El paciente toma antibióticos sin receta +1 bacteria	 El paciente se salta varias dosis del antibiótico +1 bacteria	 El paciente usa antibióticos para la gripe +1 bacteria	 El paciente interrumpe el tratamiento +2 bacterias

 Dorothy Hodgkin inspira a muchas mujeres científicas. -2 bacterias Vuelves a tirar el dado.	 Elizabeth Gregory muestra que trabajar en equipo es importante en ciencia. -2 bacterias El otro equipo pierde el turno	 Dorothy Hodgkin ayuda a entender cómo curan los antibióticos. -3 bacterias La próxima carta roja no cuenta.	 Elizabeth Gregory ayuda a crear antibióticos que salvan vidas. -2 bacterias Retrocedes dos casillas
 Dorothy Hodgkin permite inventar medicamentos mejores. -2 bacterias Todos avanzan 1 casilla.	 Elizabeth Gregory realiza cientos de experimentos con bacterias. -3 bacterias. Intercambias tu lugar con el otro equipo.	Mutación espontánea: las bacterias han cambiado y ahora son más resistentes. Debes elegir que el otro equipo: ● Pierda el próximo turno ● Sume +3 bacterias al paciente ● La siguiente carta verde no haga efecto	Se relajan las medidas de higiene Debes elegir que el otro equipo: ● Sume +2 bacterias al paciente ● Repita su última tirada ● No pueda responder la próxima pregunta verde
 El paciente toma antibióticos que no eran para él +2 bacterias	 El paciente no respeta las dosis del antibiótico +1 bacteria	 El paciente se automedica +1 bacteria	 El paciente empieza el tratamiento tarde +1 bacteria
 El paciente no sigue correctamente las instrucciones +1 bacteria	 El paciente no hace caso a las indicaciones del médico +1 bacteria	 El paciente no consulta las dudas con el farmacéutico +1 bacteria	

¿Por qué no se usan antibióticos para la gripe? A) Porque no funcionan contra virus B) Porque son muy fuertes C) Porque son solo para adultos 👉 Correcta: A -1 bacteria	¿Cuál de estas enfermedades NO necesita antibióticos? A) Gripe B) Infección bacteriana C) Herida infectada 👉 Correcta: A -2 bacterias	La gripe es una enfermedad causada por... A) Bacterias B) Virus C) Hongos 👉 Correcta: B -1 bacteria	¿Quién decide qué antibiótico es el correcto? A) El paciente B) El farmacéutico C) El médico 👉 Correcta: C -1 bacteria
Un antibiótico que sobra en casa debe... A) Guardarse para otra vez B) Tirarse al WC C) Llevarse a la farmacia 👉 Correcta: C -1 bacteria	¿Cuál es la mejor forma de prevenir infecciones? A) Tomar antibióticos B) Higiene y vacunas C) Esperar a enfermar 👉 Correcta: B -1 bacteria	¿Qué pasa si usamos demasiados antibióticos sin necesitarlos? A) Se vuelven más efectivos B) Aparecen bacterias resistentes C) Desaparecen las bacterias 👉 Correcta: B -1 bacteria	¿Qué enfermedad NO se cura con antibióticos? A) Infección bacteriana B) Gripe C) Neumonía bacteriana 👉 Correcta: B -1 bacteria
Si un médico receta antibióticos durante 7 días, lo correcto es... A) Tomarlos 3 días B) Tomarlos hasta sentirse bien C) Tomarlos 7 días 👉 Correcta: C -1 bacteria	¿Cuál de estas acciones ayuda a que los antibióticos sigan funcionando? A) Usarlos solo cuando toca B) Tomarlos menos días C) Almacenarlos 👉 Correcta: A -2 bacterias	¿Qué es la resistencia a los antibióticos? A) Cuando el cuerpo se resiste B) Cuando las bacterias ya no mueren C) Cuando el antibiótico sabe mal 👉 Correcta: B -1 bacteria	¿Cuál es un buen hábito para evitar infecciones? A) Lavarse las manos B) Compartir medicinas C) No vacunarse 👉 Correcta: A -1 bacteria
Si dejas un antibiótico a medias, ¿qué puede pasar? A) Nada B) Las bacterias se hacen más fuertes C) Te curas antes 👉 Correcta: B -1 bacteria	¿Para qué sirven los antibióticos? A) Para curar virus B) Para bajar la fiebre C) Para matar bacterias 👉 Correcta: C -1 bacteria		

OBJETIVO

Salvar al paciente eliminando sus 5 bacterias iniciales.

Gana el equipo que llegue a la casilla 49 con menos bacterias en el paciente.

CÓMO JUGAR

Por turnos, cada equipo tira el dado (1-3) y avanza.

Dependiendo del color de la casilla:

CASILLA VERDE - PREGUNTAS

El OTRO equipo elige y lee la pregunta en voz alta.

El equipo que está jugando responde.

CASILLA MORADA - SUCESOS

El equipo que juega saca una carta del mazo morado y la lee en voz alta.

Sigue automáticamente las instrucciones:

-  MAL HÁBITO → SUMA bacterias al paciente.
-  LOGRO CIENTÍFICO → RESTA bacterias al paciente.
-  **CASILLA SORPRESA - EVENTOS ESPECIALES**

El equipo que juega saca una carta sorpresa y la lee en voz alta.

Sigue las instrucciones especiales

Anexo IV – Rúbrica analítica para la campaña de concienciación.

Tabla 28. *Rúbrica analítica para la evaluación de la campaña de concienciación.*

Título: Rúbrica analítica para la evaluación del producto final: «Campaña de concienciación sobre el uso responsable de antibióticos».				
Situación de aprendizaje: «Salud en juego».				
Criterios de evaluación que cubre: CE5.2 y CE11.2.				
Momento de aplicación: Sesión 8 (presentación de las campañas).				
Instrucciones de uso: Esta rúbrica está diseñada para ser utilizada por el docente durante la presentación final de la campaña de concienciación. Para cada equipo, se marcará el nivel de desempeño alcanzado en cada uno de los cuatro criterios. La calificación final de este producto se obtendrá sumando las puntuaciones de todos los criterios. Los niveles de desempeño se corresponden con la siguiente puntuación: Excelente, Bien, Suficiente e Insuficiente.				
Criterio	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
Contenido científico (CE5.2)	Diferencia con claridad infecciones víricas de bacterianas, explica el mecanismo de acción de los antibióticos sobre las bacterias y describe las consecuencias del mal uso sin errores conceptuales.	Diferencia correctamente infecciones víricas de bacterianas y explica el mecanismo de acción de los antibióticos, aunque con alguna imprecisión menor.	Menciona aspectos básicos sobre los antibióticos, pero no diferencia claramente entre virus y bacterias o presenta algún error conceptual relevante.	No aborda o tergiversa los conceptos científicos clave (acción de antibióticos, diferencias virus-bacteria, resistencias).
Uso de fuentes fiables (CE11.2)	Selecciona y utiliza exclusivamente fuentes oficiales y de reconocido prestigio, cita correctamente las fuentes y adapta la información al mensaje sin perder rigor.	Utiliza mayormente fuentes oficiales y fiables, aunque alguna referencia es genérica o no está completamente integrada en el mensaje.	Emplea fuentes de divulgación general o alguna fuente oficial sin contraste; la información no está del todo respaldada por las fuentes citadas.	No cita fuentes o las fuentes utilizadas no son fiables (blogs sin autoría, foros...).
Argumentación y mensaje (CE11.2)	Argumenta de forma sólida, presenta pruebas concretas y establece una conexión clara entre la conducta individual y la colectiva. El mensaje es directo, persuasivo y promueve la responsabilidad compartida.	Argumenta adecuadamente, pero la conexión entre conducta individual y consecuencias colectivas es menos explícita o se apoya en argumentos genéricos. El mensaje es claro, aunque no muy persuasivo.	Argumenta de forma simple o poco estructurada: no aporta razones convincentes para el cambio de hábitos o se basa en opiniones no fundamentadas.	No argumenta o el mensaje es confuso, contradictorio o basado exclusivamente en creencias personales sin ningún tipo de prueba.
Presentación y creatividad	Diseña un formato original y atractivo; utiliza elementos visuales, sonoros o interactivos que refuerzan el mensaje; demuestra un uso eficaz y creativo de las herramientas digitales.	Presenta un formato adecuado y bien ejecutado; los elementos visuales o sonoros acompañan correctamente el mensaje, aunque sin un componente innovador.	Elabora un formato básico y su ejecución es mejorable; el diseño es poco atractivo o el uso de herramientas digitales es muy limitado.	No emplea un formato adecuado al mensaje; la ejecución es deficiente y no se aprecia un uso efectivo de los recursos digitales.

Fuente: elaboración propia

Anexo V – Lista de cotejo para la ficha de análisis de gráficas.

Tabla 29. *Lista de cotejo para la evaluación de la ficha de análisis de gráficas.*

Título: Lista de cotejo para la evaluación de la ficha «Análisis de gráficas: evolución de las resistencias bacterianas»			
Situación de aprendizaje: «Salud en juego».			
Criterios de evaluación que cubre: CE1.1 y CE11.2.			
Momento de aplicación: Sesión 4 (durante la actividad de análisis de gráficas, dentro del bloque «Investigamos en equipo»)			
Instrucciones de uso: Esta lista de cotejo se aplica de forma individual durante la realización de la ficha de análisis de gráficas (Anexo I – Ficha 2). El docente observa el trabajo del alumno o revisa la ficha entregada al final de la sesión, y marca con un ✓ (sí, logrado) o una X (no logrado) cada indicador de desempeño. No se asignan puntuaciones parciales por ítem; la lista tiene una finalidad formativa para identificar fortalezas y dificultades específicas. El criterio CE1.1 se califica de forma global mediante otros instrumentos (por ejemplo, la propia resolución de la ficha). La actividad requiere una gráfica real (procedente de PRAN, OMS o ECDC) que muestre la evolución del consumo de antibióticos o de la prevalencia de resistencias, acompañada de preguntas guiadas.			
Lista de cotejo: Indicadores de desempeño			
Indicador (el/la estudiante es capaz de...)	Sí (✓)	No (X)	Observaciones
1. Extracción de información explícita			
1.1. Identifica correctamente la variable representada en el eje X (tiempo, año, etc.).			
1.2. Identifica correctamente la variable representada en el eje Y (porcentaje de resistencias, consumo de antibióticos, etc.).			
1.3. Lee el valor de un punto concreto de la gráfica con precisión (dentro del margen de error razonable).			
1.4. Describe la tendencia general (ascendente, descendente, estable) sin interpretaciones causales.			
2. Interpretación de datos (relaciones y comparaciones)			
2.1. Compara dos puntos temporales lejanos e indica si ha habido un aumento, una disminución o se ha mantenido.			
2.2. Identifica el periodo de mayor incremento o descenso (si la gráfica lo permite).			

2.3. Formula una hipótesis causal sencilla que relacione la tendencia observada con una conducta humana (p.ej., «el aumento de resistencias se relaciona con un mayor consumo de antibióticos»).			
2.4. Distingue entre la tendencia general y fluctuaciones puntuales (no confunde un pico aislado con la tendencia global).			
3. Uso de la fuente (CE11.2, complementario)			
3.1. Registra la fuente de la gráfica (institución, año) en el lugar indicado de la ficha.			
3.2. Reconoce si la fuente es fiable y oficial (PRAN, OMS, ECDC, etc.) marcándolo o anotándolo.			
4. Extracción de conclusiones relevantes			
4.1. Redacta una conclusión escrita que resume el mensaje principal de la gráfica (ej.: «las resistencias aumentan con los años»).			
4.2. Relaciona la conclusión de la gráfica con el problema del mal uso de antibióticos (vincula dato con conducta).			

Fuente: elaboración propia.

Anexo VI – Escala de valoración para el role-playing y el debate.

Tabla 30. Escala de valoración para el role-playing y el debate.

Título: Escala de valoración para la participación en el role-playing «¿Antibióticos para todo?» y el debate posterior.				
Situación de aprendizaje: «Salud en juego».				
Criterios de evaluación que cubre: CE2.3.				
Momento de aplicación: Sesión 5 (role-playing y debate)				
Instrucciones de uso: Esta escala se aplica de forma individual para cada estudiante durante la representación del role-playing y el debate colectivo posterior. El docente observa las intervenciones y asigna un nivel de desempeño (1 a 4) en cada uno de los cuatro criterios. La puntuación final del alumno en esta actividad se obtiene sumando las puntuaciones de todos los criterios y dividiendo entre el número de criterios (4), o bien se utiliza como registro formativo sin calificación numérica si así se decide. Los niveles de desempeño se corresponden con: Excelente (4), Bien (3), Suficiente (2), Insuficiente (1). Estructura de la actividad: • Role-playing: en grupos de 4-5 alumnos, se representan tres casos clínicos (resfriado, infección de orina, herida infectada). Un alumno hace de médico, otro de paciente, y el resto observan y toman notas. Cada grupo representa un caso y luego se intercambian los papeles. • Debate posterior: el docente modera una discusión en gran grupo sobre las decisiones tomadas, las presiones sociales y las consecuencias del mal uso de antibióticos.				
Escala de valoración				
Criterio	Excelente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)
Comprensión del caso (saberes básicos) Identifica si el antibiótico es necesario o no según la etiología (vímica/bacteriana).	Diferencia siempre entre infección vírica y bacteriana; justifica su decisión basándose en el mecanismo de acción de los antibióticos y en las características del caso.	Diferencia correctamente en la mayoría de los casos, aunque omite algún detalle en la justificación (p. ej., no menciona por qué un resfriado no requiere antibióticos).	Presenta dudas o comete algún error conceptual (p. ej., confunde virus y bacteria en algún caso), pero la justificación es parcialmente correcta.	No diferencia entre virus y bacterias o decide sistemáticamente mal (p. ej., recetaría antibióticos para un resfriado sin argumentación).
Calidad de la argumentación (CE2.3). Aporta razones sólidas y pruebas.	Argumenta con al menos dos razones coherentes (p. ej., eficacia, prevención de resistencias, efectos secundarios); utiliza datos o conceptos científicos trabajados (gráficas, mecanismo de acción).	Argumenta con una razón clara y correcta, pero no desarrolla más argumentos o estos son genéricos (p. ej., «porque los antibióticos no curan virus» sin más explicación).	Da una razón poco precisa o incompleta (p. ej., «porque no funciona»), pero se acerca a la idea correcta.	No argumenta o su argumento es erróneo o irrelevante (p. ej., «porque me lo ha dicho mi madre»).

Gestión de la presión social y postura crítica (CE2.3) Reconoce factores externos que influyen en la decisión (paciente que exige, falsas creencias).	Identifica explícitamente la presión social o las expectativas del paciente y mantiene su postura crítica sin ceder, explicando por qué ceder sería perjudicial.	Reconoce la presión social, pero cede en la simulación o duda sin llegar a una postura firme, aunque finalmente se mantiene la decisión correcta.	Apenas identifica la presión o la ignora sin reflexionar sobre ella; su decisión es automatizada.	No detecta la presión social o cede inmediatamente sin argumentación crítica.
Participación en el debate (actitud y respeto).	Interviene al menos dos veces con aportaciones relevantes, escucha activamente, rebate con respeto y construye sobre las ideas de otros.	Interviene al menos una vez con una aportación relevante; muestra escucha y respeto, aunque no rebate ni construye activamente.	Interviene una vez con una aportación trivial o repetitiva, o muestra pasividad; respeta, pero no participa activamente.	No interviene o interviene de forma disruptiva (interrumpe, no respeta turnos).

Fuente: elaboración propia.

Anexo VII – Diana de autoevaluación para el alumnado.

Tabla 31. *Diana de autoevaluación para el alumnado.*

Título: Diana de autoevaluación – «Salud en juego: uso responsable de antibióticos».
Situación de aprendizaje: «Salud en juego».
Propósito: reflexionar sobre el propio aprendizaje, la participación y las habilidades desarrolladas durante el proyecto.
Momento de aplicación: Sesión 8 (al finalizar la presentación de las campañas, tras la coevaluación y antes de la calificación final).
Instrucciones para el alumnado: Esta diana te ayudará a pensar en cómo has trabajado durante el proyecto y qué has aprendido. No es un examen ni se califica con nota numérica directamente, pero forma parte de tu proceso de reflexión. Sea honesto o honesta contigo mismo: solo así podrás mejorar. ¿Cómo se rellena?: La diana está dividida en 4 áreas (cada una es un «radio»). Cada área tiene 4 círculos concéntricos: ▫ Círculo exterior (4 puntos): Muy bien / Siempre / Estoy muy satisfecho. ▫ Tercer círculo (3 puntos): Bastante bien / Casi siempre / Estoy satisfecho. ▫ Segundo círculo (2 puntos): Regular / Algunas veces / Podría mejorar. ▫ Círculo central (1 punto): Insuficiente / Casi nunca / Necesito mejorar mucho. Colorea o marca con una X en cada radio hasta el nivel que creas que has alcanzado. Al final, une las marcas (opcional) para visualizar tu perfil. Áreas de valoración: 1. Comprendo los conceptos científicos (diferenciar virus y bacterias, cómo actúan los antibióticos, qué son las resistencias). 2. He trabajado bien en equipo (he cumplido mi rol, he escuchado a los compañeros, he aportado ideas, he ayudado a otros). 3. He buscado y usado información fiable (he consultado fuentes como PRAN o la OMS, he contrastado datos, he citado las fuentes). 4. He participado en las actividades (debates, role-playing, juego de tablero, diseño de la campaña). Preguntas de reflexión escrita (opcional, al dorso o en hoja aparte) Responde brevemente a estas preguntas después de rellenar la diana: 1. ¿Qué es lo que mejor se te ha dado en este proyecto? (puede ser entender algo, ayudar a un compañero, diseñar la campaña, etc.) 2. ¿Qué ha sido lo más difícil para ti? (algún concepto, trabajar con tu equipo, organizar el tiempo, etc.) 3. Si tuvieras que repetir el proyecto, ¿qué harías de forma diferente? 4. ¿Crees que has aprendido algo que te servirá en tu vida fuera del instituto? Explica brevemente qué y por qué.

Fuente: elaboración propia.

Anexo VIII – Lista de cotejo de coevaluación para ensayos.

Esta lista de cotejo es de uso exclusivo durante los ensayos (sesión 7) y su finalidad es formativa (no calificable). Sirve para que los equipos ajusten sus campañas antes de la presentación final evaluable (sesión 8).

Tabla 32. *Lista de cotejo de coevaluación para ensayos.*

Identificación del instrumento	
Título: Lista de cotejo para la coevaluación de ensayos de la campaña.	
Situación de aprendizaje: «Salud en juego».	
Propósito: Que los equipos evalúen las presentaciones de otros equipos durante los ensayos, para ofrecer sugerencias de mejora.	
Momento de aplicación: Sesión 7 (ensayos previos a la exposición final).	
Instrucciones de uso para el alumnado: Marca con una ✓ en cada fila si el equipo que está presentando cumple con el indicador. Al final, escribe al menos una sugerencia concreta para mejorar la campaña. Esta lista no se califica, pero es obligatoria para poder recibir retroalimentación de los compañeros.	
Indicador (marca con ✓ si se cumple)	Equipo que presenta: _____
1. El mensaje principal se entiende con claridad.	
2. Se diferencia correctamente entre bacterias y virus.	
3. Se explica por qué los antibióticos no eliminan los virus.	
4. Se menciona el problema de las resistencias bacterianas.	
5. Se citan o se nota que se han usado fuentes fiables (PRAN, OMS, ECDC).	
6. El formato (cartel, vídeo, infografía, podcast) es atractivo y ayuda a entender el mensaje.	
7. El equipo habla con claridad y se le entiende bien	
Una sugerencia concreta para mejorar la campaña:	

Fuente: elaboración propia.