



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

La célula a través del Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Una programación didáctica para Biología y Geología en 1º de la ESO

Trabajo fin de estudio presentado por:	Verónica Fernández López
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Biología y Geología
Director/a:	Fátima Rodríguez López
Fecha:	03/06/2026

Resumen

El Trabajo de Fin de Máster tiene como propósito fundamental, el diseño y desarrollo de una Situación de Aprendizaje dentro de una Programación Didáctica innovadora para la materia de Biología y Geología en 1º de ESO, enfocada en torno al estudio del modelo celular. Bajo el marco normativo actual de la LOMLOE y el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana, se desarrolla una propuesta que emplea el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) como motor pedagógico. Así, la metodología integra de forma transversal los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), garantizando una inclusión efectiva que atiende a la diversidad del aula, con especial interés en el alumnado con TDAH. A través de la Situación de Aprendizaje (SA) titulada "La célula en acción", los estudiantes se enfrentan al desafío de proyectar un Museo Celular, empleando materiales sostenibles y herramientas de Realidad Aumentada. Los resultados de este diseño, sugieren que la combinación de indagación y creatividad favorece la adquisición de competencias científicas y valores de responsabilidad medio ambiental. Por tanto, se concluye que la construcción de un producto final tangible, no solo potencia la motivación del alumnado, sino que le permite consolidar un conocimiento significativo y funcional, superando la abstracción biológica en un entorno educativo equitativo.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Educación Secundaria Obligatoria, inclusión educativa, modelo celular, Situación de Aprendizaje.

Abstract

The fundamental purpose of this Master's Thesis is the design and development of a Learning Situation within an innovative Didactic Program for the subject of Biology and Geology in 1st year of compulsory secondary education (ESO), focused on the study of the cellular model. Within the current regulatory framework of the LOMLOE and Decree 66/2024 of the Valencian Community, a proposal is developed that employs Challenge-Based Learning (CBL) as a pedagogical engine. Thus, the methodology transversally integrates the principles of Universal Design for Learning (UDL), guaranteeing effective inclusion that addresses classroom diversity, with special interest in students with ADHD. Through the Learning Situation entitled "The Cell in Action," students face the challenge of designing a "Cell Museum" using sustainable materials and Augmented Reality tools. The results of this design suggest that the combination of inquiry and creativity favors the acquisition of scientific competencies and values of environmental responsibility. Therefore, it is concluded that the construction of a tangible final product not only boosts student motivation but also allows for the consolidation of meaningful and functional knowledge, overcoming biological abstraction within an equitable educational environment.

Keywords: Challenge-Based Learning (CBL), Compulsory Secondary Education, Inclusive Education, Cellular Model, Learning Situation

Índice de contenidos

Introducción	10
1.1. Justificación y planteamiento del problema	10
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
2.2.1. Contexto de la materia y el departamento	14
2.2.2. Características del centro y su entorno.....	14
2.2.3. Características del grupo y atención a la diversidad	15
2.3. Elementos curriculares	15
2.3.1. Objetivos generales de etapa	16
2.3.2. Objetivos Didácticos de la Situación de Aprendizaje	18
2.3.3. Competencias Clave	18
2.3.4. Competencias Específicas.....	20
2.3.5. Saberes Básicos.....	22
2.3.6. Criterios de Evaluación	24
2.3.7. Elementos transversales.....	25
2.4. Metodología	27
2.4.1. Principios pedagógicos y didáctica de la especialidad de Biología y Geología	27
2.4.2. Metodología específica: Aprendizaje Basado en Retos (ABR)	27
2.4.3. Aprendizaje Cooperativo con asignación de roles	28

2.4.4.	Tipología de actividades en la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"	28
2.5.	Organización de los espacios de aprendizaje	29
2.5.1.	Espacios generales donde se desarrolla la Programación Didáctica.....	29
2.5.2.	Concreción para la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"	30
2.5.3.	Recursos y materiales didácticos empleados en la Situación de Aprendizaje ..	31
2.6.	Distribución del tiempo	31
2.6.1.	Temporalización general de la Programación Didáctica	31
2.6.2.	Cronograma específico de la SA "La célula en acción"	32
2.7.	Selección y organización de los recursos y materiales.....	33
2.7.1.	Recursos generales de la Programación Didáctica.....	33
2.7.2.	Recursos específicos para la Situación de Aprendizaje "La célula en acción" ..	34
2.7.3.	Criterios de selección y accesibilidad al DUA	35
2.8.	Atención a la diversidad	35
2.9.	Evaluación.....	37
2.9.1.	Evaluación en la programación: momentos y agentes	37
2.9.2.	Evaluación en la Situación de Aprendizaje	37
2.9.3.	Instrumentos de evaluación	39
2.10.	Situación de aprendizaje/ unidad de trabajo	39
2.10.1.	Cronograma anual de las Situaciones de Aprendizaje para 1º de ESO	40
2.10.2.	Resumen y Concreción de la Situación de Aprendizaje 3	40
2.10.3.	Diseño detallado de las actividades principales de la SA 3	45
2.11.	Evaluación de la Programación didáctica	53
3.	Conclusiones.....	56
4.	Limitaciones y prospectiva	58

Referencias bibliográficas.....	59
Anexos	63
4.1.1. ANEXO I. Informe individualizado para la respuesta educativa del estudiante 63	
4.1.2. ANEXO II. Escala de valoración para la práctica de laboratorio	65
4.1.3. ANEXO III. Rúbrica de la Maqueta 3D y Exposición	66
4.1.4. ANEXO IV. Cuestionario de satisfacción del alumnado	66
4.1.5. ANEXO V. Lista de cotejo para la Autoevaluación Docente	67

Índice de figuras

Figura 1 <i>Niveles de organización biológica: de la célula al organismo</i>	45
Figura 2 <i>Modelos de organización celular</i>	50

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Objetivos generales de etapa trabajados en la Situación de Aprendizaje</i>	17
Tabla 2 <i>Relación entre los objetivos generales de etapa y las competencias clave seleccionadas para la SA</i>	20
Tabla 3 <i>Aplicación de las competencias específicas en la SA "La célula en acción"</i>	21
Tabla 4 <i>Relación entre las competencias clave y las específicas para la SA desarrollada</i>	22
Tabla 5 <i>Saberes básicos seleccionados para la SA de 1º ESO</i>	23
Tabla 6 <i>Relación entre las competencias específicas, criterios de evaluación e instrumentos de evaluación en la SA</i>	24
Tabla 7 <i>Relación completa de los elementos curriculares dentro de la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"</i>	26
Tabla 8 <i>Secuencia y tipología de actividades de la Situación de Aprendizaje</i>	29
Tabla 9 <i>Cronograma de la programación anual</i>	31
Tabla 10 <i>Cronograma de la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"</i>	32
Tabla 11 <i>Recursos específicos asociados a las actividades de la Situación de Aprendizaje</i>	34
Tabla 12 <i>Relación de necesidades y respuesta educativa para el estudiante con TDAH</i>	36
Tabla 13 <i>Matriz de evaluación, indicadores de logro y criterios de calificación de la SA</i>	38
Tabla 14 <i>Rúbrica de evaluación del reto producto final (maqueta y defensa)</i>	39
Tabla 15 <i>Diseño de la SA 3 "La célula en acción"</i>	41
Tabla 16 <i>Diseño detallado de la sesión 1</i>	45
Tabla 17 <i>Diseño detallado de la sesión 2</i>	46
Tabla 18 <i>Diseño detallado de las sesiones 3 y 4</i>	48
Tabla 19 <i>Diseño detallado de la sesión 5</i>	49
Tabla 20 <i>Diseño detallado de las sesiones 6, 7 y 8</i>	50
Tabla 21 <i>Diseño detallado de la sesión 9</i>	52

Tabla 22 <i>Diseño detallado de la sesión 10</i>	53
Tabla 23 <i>Análisis DAFO de la SA 3</i>	54
Tabla 24 <i>Análisis CAME de la SA3</i>	55

Introducción

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) que se presenta, consiste en el diseño de una Programación Didáctica (PD) para la materia de Biología y Geología en primer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en la Comunidad Valenciana, desarrollada conforme al marco normativo vigente tanto estatal como autonómico, y a los principios pedagógicos que marca la actual legislación educativa.

A colación, el presente trabajo pone de manifiesto una Situación de Aprendizaje (SA), diseñada como una propuesta didáctica donde se integran distintos elementos curriculares y metodológicos, con el fin de promover un aprendizaje significativo y contextualizado. Esta SA se centra en el estudio del ser vivo como sistema, donde se abordan saberes relacionados con la teoría celular, los niveles de organización de los seres vivos, los ciclos biológicos y los modos de reproducción. Así, a través del diseño de esta Situación de Aprendizaje, se pretende desarrollar la comprensión de los conceptos fundamentales de la biología, así como el logro de las competencias científicas en el alumnado.

Asimismo, a lo largo del trabajo desarrollado, se presenta en primer lugar, la fundamentación y contextualización de la Programación Didáctica, así como los distintos elementos curriculares que estructuran el proceso de enseñanza-aprendizaje. Seguidamente, se desarrolla con detalle la Situación de Aprendizaje seleccionada, incluyendo la descripción de las actividades, la metodología empleada y los procedimientos de evaluación previstos. Por último, se realiza una reflexión sobre la propuesta didáctica planteada, así como sus posibles aportaciones al proceso educativo.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

El presente Trabajo de Fin de Máster, como se ha comentado anteriormente, consiste en el diseño de una Programación Didáctica, sin embargo, el núcleo del desarrollo pedagógico se concreta y profundiza en una Situación de Aprendizaje diseñada específicamente para abordar el tema del estudio celular. Esta elección responde a la necesidad de dotar al currículo de una herramienta práctica y contextualizada que permita al alumnado de primero de ESO alcanzar las competencias específicas de la materia de Biología y Geología. Tal y como señalan Zabalza y Zabalza (2021), la programación debe entenderse como un instrumento estratégico que garantiza la coherencia entre las intenciones educativas y la práctica real en el aula.

En este sentido, la motivación académica que impulsa este planteamiento, es llevar a cabo un cambio en la enseñanza de los contenidos celulares que resultan abstractos, en una experiencia de aprendizaje significativa, donde el alumnado no sea un mero receptor de la información, sino que se convierta en el verdadero protagonista de la resolución de retos científicos siguiendo la línea de Cañal (2020), el cual defiende que la alfabetización científica requiere de contextos de aprendizaje que conecten con la realidad del estudiante.

En esta línea, existen algunas necesidades didácticas a las cuales se pretende dar respuesta con el desarrollo de este proyecto. Así, se detecta que, en primero de ESO, hay una dificultad elevada para comprender el concepto de "célula", y por ello el alumnado realiza una memorización de los saberes propios, como por ejemplo las partes celulares. Además, el estudiantado presenta limitaciones en la capacidad de modelización y comprensión de la célula como un sistema dinámico. Según García-Carmona (2021), el aprendizaje de la biología en niveles iniciales de secundaria está obstaculizado por la falta de modelos que ayuden a visualizar procesos microscópicos, justificando la necesidad de usar estrategias de modelización y metodologías activas. Por ello, la realización de este Trabajo de Fin de Máster busca estrategias que faciliten la transición desde la Educación Primaria hacia un pensamiento científico más formal y riguroso.

Es imprescindible destacar que, el desarrollo de este proyecto va en dos direcciones. Por un lado, ofrece a los docentes un modelo de intervención en el aula basado en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), que cumple con las exigencias de la normativa actual, sirviendo como guía para la innovación metodológica. Por otro lado, el alumnado obtiene un beneficio, ya que fomenta un entorno de aprendizaje inclusivo y cooperativo. Además, este proyecto se alinea con el desarrollo competencial vigente, y, por tanto, mejora el rendimiento académico del alumnado en el área científica. También refuerza el compromiso por parte del centro educativo con una educación de calidad que prepare a los ciudadanos para interpretar y actuar directamente en su entorno.

En el ámbito de la literatura científica, existen investigaciones recientes que ponen de manifiesto el enfoque presentado, como Osborne (2021) que destaca la urgencia de redefinir la educación científica para que sea relevante para los jóvenes de este siglo. También, Talanquer (2021) subraya los retos conceptuales que enfrentan los estudiantes al razonar sobre los procesos biológicos abstractos, justificando la necesidad de modelos de enseñanza

más profundos. Finalmente, Schukaijlow y Rakoczy (2022), demuestran que el empleo de metodologías activas y basadas en problemas, aumenta de manera significativa la motivación del alumnado en el ámbito de las ciencias.

1.2. Objetivos

Seguidamente, se detallan los objetivos establecidos en este Trabajo Final de Máster, alineados con la problemática detectada anteriormente.

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general consiste en diseñar y fundamentar una Programación Didáctica anual para la materia de Biología y Geología en 1º de Educación Secundaria Obligatoria, estructurada bajo un enfoque de metodologías activas diversas y conforme al marco legislativo actual, y desarrollar de manera profunda, dentro de esta programación, una Situación de Aprendizaje centrada en el estudio de la célula a través del empleo de una metodología de Aprendizaje Basado en Retos.

1.2.2. Objetivos específicos

En aras de alcanzar el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar mediante una indagación bibliográfica, los principales retos didácticos y las limitaciones conceptuales relacionadas a la enseñanza del modelo celular en 1º de ESO.
- Fundamentar de manera teórica el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) como metodología activa para potenciar la motivación del alumnado y el desarrollo de la competencia científica en Educación Secundaria Obligatoria.
- Diseñar una Situación de Aprendizaje contextualizada sobre la célula bajo el marco normativo de la LOMLOE, integrando principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).
- Desarrollar instrumentos de evaluación competencial adecuados a la propuesta, incluyendo una de autoevaluación para la mejora continua.

2. Programación didáctica

En este apartado se presenta la Programación Didáctica anual de la Biología y Geología para 1º de ESO, diseñada para cubrir los saberes básicos del curso y lograr los objetivos de etapa. Aunque la propuesta atiende a la diversidad a través de diversas metodologías activas, se profundiza específicamente en el bloque de la célula, a través de una Situación de Aprendizaje fundamentada en el ABR. Así, se articulan todos los elementos curriculares y evaluativos de la normativa vigente, garantizando un aprendizaje significativo y el desarrollo competencial del alumnado.

2.1. Presentación de la Programación didáctica

La programación didáctica presentada, está diseñada para la materia de Biología y Geología en 1º de ESO. Esta propuesta se enmarca en el contexto educativo de la Comunidad Valenciana, adaptándose a las especificaciones del entorno y a las directrices pedagógicas que se establecen en esta comunidad autónoma.

Así pues, en la labor educativa, la Programación Didáctica es una herramienta básica y fundamental para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde la importancia está en que permite organizar coherentemente los objetivos, contenidos, competencias, metodologías y procedimientos de evaluación para guiar la práctica docente. En este sentido, diseñar una programación sólida, asegura que el proceso educativo esté estructurado sistemáticamente, garantizando una continuidad pedagógica que favorece el desarrollo competencial del alumnado y evita la improvisación en el aula.

De esta manera, el docente es un agente activo que contextualiza el currículo para adaptarlo a las necesidades, ritmos y realidades del alumnado. Así, realizar una programación, exige al docente reflexionar sobre qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar, integrando además la atención a la diversidad y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Finalmente, el desarrollo de la programación, se fundamenta dentro del marco normativo vigente, garantizando la alineación de los distintos elementos curriculares con las directrices estatales y autonómicas. A continuación, se muestra la legislación que sustenta el presente trabajo:

- [Ley Orgánica 3/2020 \(LOMLOE\)](#), de 29 de diciembre por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- [Real Decreto 217/2022](#), de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- [Decreto 107/2022](#), de 5 de agosto, del Consell de la Comunidad Valenciana, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.
- [Decreto 66/2024](#), de 21 de junio, del Consell, por el que se modifica el Decreto 107/2022, actualizando la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad Valenciana.

2.2. Contextualización

2.2.1. Contexto de la materia y el departamento

La presente programación se integra dentro del Departamento de Ciencias Experimentales, donde la Biología y Geología es la materia fundamental impartida en primer curso de ESO según el [Real Decreto 217/2022](#), donde el alumnado se inicia en la alfabetización científica necesaria para comprender los desafíos del siglo XXI. En este sentido, la importancia radica en el hecho que se necesita una base sólida sobre el funcionamiento de la vida y la sostenibilidad, permitiendo al estudiante que desarrolle un pensamiento crítico frente a los problemas globales medioambientales y de salud desde un punto de vista científico.

2.2.2. Características del centro y su entorno

El centro público se encuentra en el municipio valenciano de Burjassot, el cual tiene un carácter urbano consolidado y está situado a 4 kilómetros del centro de la capital, Valencia. En este contexto, este municipio se caracteriza por una gran diversidad socioeconómica, donde predomina el sector servicios y el comercio, además de la influencia de los campus universitarios cercanos, como el de Ciencias Biológicas. Todo ello se ve reflejado en una comunidad educativa con niveles de renta y hábitos de estudio heterogéneos según la situación familiar.

Asimismo, cabe señalar que el instituto es un centro de titularidad pública que cuenta con 3 líneas para cada curso de la ESO y 2 líneas para cada curso de Bachillerato. Además, el centro está organizado a través de sus órganos de participación e implicación educativa, como son el

Claustro de Profesores, el Consejo Escolar y el Equipo Directivo, los cuales coordinan la implementación del Proyecto Educativo de Centro (PEC). También se destacan sus infraestructuras, las cuales están formadas por:

- Dos laboratorios de ciencias experimentales totalmente equipados.
- Aulas dotadas con recursos digitales, como Pizarras Digitales Interactivas (PDI), y conexión a internet.
- Espacios comunes diseñados para fomentar el trabajo cooperativo, como el patio con zonas deportivas.

2.2.3. Características del grupo y atención a la diversidad

La programación presentada en este TFM va dirigida a un grupo de 1º de ESO formado por 24 estudiantes (13 chicas y 11 chicos), los cuales se encuentran en una etapa de transición desde la Educación Primaria, por lo que se requiere un gran esfuerzo en las técnicas de estudio y en la autonomía personal. Además, el rendimiento académico es muy variado entre el alumnado, ya que existe un subgrupo con una alta motivación y otro con dificultades en la construcción de modelos conceptuales abstractos.

En cuanto a la atención a la diversidad, en el aula de 1º de ESO se identifica a un estudiante con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), el cual tiene un perfil de Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). Este requiere adaptaciones metodológicas no significativas y apoyo ordinario dentro del aula, cuyas medidas concretas y estrategias de inclusión se desarrollan detalladamente en el apartado [2.8. Atención a la Diversidad](#).

Por todo ello, en el presente trabajo se emplea la metodología de Aprendizaje Basado en Retos para el bloque de la célula, pues permite integrar la modelización y visualización, para dar respuesta a la diversidad mencionada y así dejar atrás el modelo tradicional memorístico.

2.3. Elementos curriculares

Para el desarrollo de los elementos curriculares detallados seguidamente, se ha tenido en cuenta el marco normativo vigente, tanto a nivel estatal como autonómico, ya referenciado en el apartado [2.1 Presentación de la programación didáctica](#).

Además, el diseño de estos elementos tiene como finalidad, por un lado, la programación anual de la materia de Biología y Geología en primero de ESO; y por otro lado, su aplicación

específica en la Situación de Aprendizaje titulada "La célula en acción", diseñada bajo un enfoque de Aprendizaje Basado en Retos, metodología activa que pone al estudiante ante una problemática contextualizada cuya resolución requiere la movilización íntegra de saberes, competencias y actitudes (Gallagher y Savage, 2023). De esta manera, los elementos curriculares se trabajan como parte de un proceso de indagación para construir conocimiento significativo.

2.3.1. Objetivos generales de etapa

La finalidad de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria es lograr que el estudiante adquiera los elementos básicos de la cultura, consolide los hábitos de estudio y trabajo, se prepare para la incorporación a estudios posteriores superiores y para su inserción al mundo laboral. En este contexto, la presente Programación Didáctica contribuye al desarrollo integral de todos los objetivos de etapa establecidos en el [artículo 7 del Real Decreto 217/2022](#) y el artículo correspondiente al [Decreto 107/2022](#), modificado por el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#).

En este sentido, el listado al completo de los objetivos de etapa, de la letra *a* a la *s*, trabajados a lo largo de todo el curso académico, se puede consultar en el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#).

Sin embargo, para la Situación de Aprendizaje diseñada y desarrollada titulada "La célula en acción", se han seleccionado los siguientes objetivos de etapa por su vinculación directa con el modelo celular y la metodología ABR. En la Tabla 1, se detalla el tratamiento didáctico y la aportación específica de cada uno de ellos, incorporando su descriptor abreviado para facilitar su identificación.

Tabla 1 *Objetivos generales de etapa trabajados en la Situación de Aprendizaje*

Objetivo de etapa	Contribución desde Biología y Geología en la SA “La célula en acción”
b) Disciplina y trabajo en equipo	Desarrollado a través del trabajo cooperativo con asignación de roles, planificación de actividades y elaboración de un producto final, de acuerdo con el modelo Aprendizaje Basado en Retos. Así, el alumnado es responsable con su trabajo, asume responsabilidades y respeta los turnos de palabra.
e) Fuentes de información y competencia digital	Se desarrolla mediante la indagación guiada de información científica en fuentes bibliográficas digitales fiables. Además, se potencia el análisis crítico de imágenes microscópicas y de recursos interactivos, junto a la elaboración de productos digitales. Así, se incentiva el empleo de las tecnologías digitales y la valoración de fuentes fidedignas.
f) Conocimiento y método científico	Se trabaja a través de la comprensión del modelo celular, donde se integran los conocimientos de bioquímicos y de salud. De esta forma, el estudiante es capaz de aplicar el método científico tanto en la observación microscópica como en la formulación de hipótesis dentro del reto planteado.
g) Espíritu emprendedor y autonomía	Este objetivo se desarrolla mediante el planteamiento del reto inicial, donde el alumnado propone soluciones, lleva a cabo la toma de decisiones y elabora un producto final. Cabe señalar que se emplea la autoevaluación y coevaluación para incentivar la autonomía y el propio aprendizaje.
h) Expresión oral y escrita	Se trabaja a través del diseño y elaboración de informes científicos, la redacción de conclusiones y la exposición oral del modelo celular. Todo ello empleando un uso adecuado de la terminología científica.
k) Salud y respeto a los seres vivos	Desarrollado a través de saber relacionar la célula como unidad estructural y funcional del cuerpo humano y de otros seres vivos, reflexionando sobre la salud celular, la prevención de enfermedades y el impacto de los hábitos saludables en el funcionamiento del organismo.
s) Entorno de la Comunidad Valenciana	Se trabaja a través del estudio de la relevancia de instituciones locales, como el Centro de Investigación Príncipe Felipe, en la investigación celular y biomedicina, vinculando este saber básico con el entorno social de la Comunidad Valenciana, donde se fomenta el conocimiento de la vanguardia científica valenciana.

Fuente: Elaboración propia a partir de Real Decreto 217/2022 y el Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.3.2. Objetivos Didácticos de la Situación de Aprendizaje

Los objetivos didácticos concretan los aprendizajes que el alumnado deberá alcanzar una vez finalizada la Situación de Aprendizaje "La célula en acción". Estos se desarrollan en términos observables y evaluables, con el fin de relacionarse con los criterios de evaluación. Se formulan en coherencia con el Aprendizaje Basado en Retos y están alineados con las competencias específicas y los criterios de evaluación establecidos en el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#).

Por tanto, cuando acabe la SA, el alumno será capaz de:

1. Comprender la teoría celular, donde se expone que la célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos.
2. Establecer las diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
3. Identificar los orgánulos celulares en las distintas células y explicar cómo funcionan.
4. Emplear de manera adecuada el microscopio óptico, aplicando para ello las normas de seguridad del laboratorio.
5. Desarrollar el método científico, sobre todo en relación a la formulación de hipótesis simples a partir de la observación.
6. Interpretar la información científica desarrollada en diferentes formatos (póster, pódcast, portfolio, etc.).
7. Elaborar modelos explicativos simples de las estructuras celulares de las células eucariotas y procariotas.
8. Utilizar un vocabulario científico preciso en la elaboración de informes, trabajos y actividades propuestas.
9. Trabajar de forma cooperativa, respetando y asumiendo la responsabilidad del rol asignado a cada componente del grupo.

2.3.3. Competencias Clave

La Programación Didáctica desarrollada en este TFM está diseñada para desarrollar de manera transversal las 8 competencias clave establecidas en el [artículo 11 del Real Decreto 217/2022](#), las cuales forman un Perfil de Salida del alumnado al finalizar la etapa de ESO.

Sin embargo, la SA titulada "La célula en acción", alineada con la metodología ABR, se centra en el desarrollo de las siguientes competencias a través del planteamiento de una situación desafiante, trabajo en grupo con asignación de roles, indagación guiada y elaboración de un producto final.

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Esta competencia se lleva a cabo a través del diseño de explicaciones científicas orales y escritas, la interpretación de textos divulgativos y la exposición del modelo celular. De esta forma, se pone de manifiesto el empleo de vocabulario científico y la argumentación fundamentada.

Competencia STEM

La competencia científica se desarrolla a través de la formulación de hipótesis, la observación, sobre todo a nivel microscópico, la interpretación de resultados y la construcción de modelos explicativos. Ello incrementa el pensamiento científico y la resolución de problemas (*European Commission*, 2022).

Competencia digital (CD)

Esta otra competencia, se trabaja a través de indagación guiada de información en fuentes digitales fiables y reales, la selección crítica de contenidos y el diseño de presentaciones digitales, por lo que se promueve el uso responsable y reflexivo de las TIC.

Competencia personal, social y aprender a aprender (CPSAA)

En este caso, esta competencia se lleva a cabo a través del trabajo cooperativo estructurado, con asignación de roles, la planificación de tareas y los procesos evaluativos, tanto autoevaluación como coevaluación, incentivando la autorregulación del aprendizaje.

Competencia ciudadana (CC)

Finalmente, esta competencia se desarrolla mediante el uso de la reflexión por parte del estudiante acerca de la importancia que tiene el conocimiento científico en la sociedad y su aplicación en los distintos ámbitos, como puede ser la investigación.

Una vez analizados de forma independiente tanto los objetivos de etapa como las competencias clave, se presenta, en la Tabla 2, la matriz de interrelación entre ambos elementos curriculares dentro de la presente Situación de Aprendizaje.

Tabla 2 *Relación entre los objetivos generales de etapa y las competencias clave seleccionadas para la SA*

Objetivos de etapa	CCL	STEM	CD	CPSAA	CC
b	X			X	
e	X	X	X		
f		X			X
g	X			X	X
h	X				
k		X		X	X
s		X			X

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022 y el Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.3.4. Competencias Específicas

Las competencias específicas asociadas a la materia de Biología y Geología constituyen la base del currículo, relacionando los Saberes Básicos y las competencias clave. A colación, la Programación Didáctica que se presenta, contribuye al desarrollo conjunto de competencias específicas establecidas en el currículo de Biología y Geología para el primer curso de la ESO en el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#).

No obstante, para la Situación de Aprendizaje titulada "La célula en acción", vinculada al Bloque de Saberes 3 "Los seres vivos", se seleccionan cinco competencias específicas del currículo de la Comunidad Valenciana por su estrecha alineación con el enfoque de indagación y la resolución de retos. En la Tabla 3, se detalla la aplicación y el tratamiento didáctico de cada una de estas competencias dentro de la propuesta planteada.

Tabla 3 *Aplicación de las competencias específicas en la SA "La célula en acción"*

Competencia específica	Aplicación en la SA "La célula en acción"
CE1. Resolver problemas científicos a partir de trabajos de investigación	Mediante la observación al microscopio de las células, la formulación de hipótesis simples y la interpretación de resultados, el estudiante resuelve el reto inicial planteado. De esta manera, se aplican los procedimientos básicos del método científico para comprender la organización celular.
CE2. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones	El estudiante debe analizar una situación dentro de un contexto real relacionada con el reto del Museo Celular. Así se aplica el razonamiento lógico con el fin de proponer soluciones tecnológicas y modelos tridimensionales que expliquen la estructura de los seres vivos.
CE3. Usar el conocimiento científico y acceder a fuentes fiables	El alumnado debe ser capaz de realizar una búsqueda bibliográfica digital guiada en fuentes reales y fiables sobre la Teoría Celular. Debe llevar a cabo un análisis crítico de los esquemas y modelos, y debe diferenciar entre información científica rigurosa y opiniones sin base científica, usando el lenguaje científico apropiado.
CE4. Justificar la validez del modelo científico y su evolución	El estudiante debe comprender los modelos científicos a través del estudio de la Teoría Celular y su evolución histórica, en aras de conocer el avance tecnológico en ciencia.
CE7. Actuar con responsabilidad y participar activamente en la conservación y biodiversidad	El estudiante desarrolla una actitud responsable hacia el medio ambiente, a través del uso de materiales sostenibles y reciclados para la creación de modelos celulares. Además, el conocimiento de la célula como unidad básica, permite valorar la conservación de todas las formas de vida y biodiversidad desde su nivel básico.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

Es importante destacar que las competencias específicas se vinculan de manera directa con el Perfil de Salida del alumnado a través de los descriptores operativos de las competencias clave, los cuales definen el nivel de desempeño esperado al acabar la etapa de la ESO. Seguidamente se muestra una tabla a modo de ejemplo.

Tabla 4 *Relación entre las competencias clave y las específicas para la SA desarrollada*

Competencias específicas	Competencias clave				
	CCL	STEM	CD	CPSAA	CC
CE1	CCL1, CCL3	STEM1, STEM2	CD1, CD2	CPSAA1	
CE2		STEM1, STEM3	CD3	CPSAA3, CPSAA5	CC3
CE3	CCL2, CCL3	STEM4	CD1, CD2		
CE4		STEM2, STEM5		CPSAA2	CC4
CE7		STEM1, STEM2, STEM5		CPSAA2	CC4

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022 y el Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

La relación entre las competencias específicas y las clave, evidencia el carácter transversal de la propuesta, especialmente en el desarrollo de la competencia STEM y la competencia personal, social y de aprender a aprender.

2.3.5. Saberes Básicos

En este apartado se desarrollan los Saberes Básicos, los cuales representan el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que forman los contenidos propios de la materia. En este sentido, la Programación Didáctica presentada garantiza el abordaje de todos los Saberes Básicos establecidos para el primer curso de la ESO en el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), distribuidos a lo largo de las distintas unidades y Situaciones de Aprendizaje que forman el curso académico.

No obstante, para llevar a cabo la SA "La célula en acción", se han seleccionado los siguientes Saberes Básicos vinculados al Bloque 3: Los seres vivos, ya que tienen conexión directa con el estudio de la célula.

Tabla 5 *Saberes básicos seleccionados para la SA de 1º ESO*

Saber básico	Desarrollo en la SA “La célula en acción”
El ser vivo como sistema	Mediante el reto inicial, el estudiante analiza el funcionamiento de la célula, y así comprende que ésta es la unidad fundamental de los seres vivos, lo que permite la interpretación de los organismos como sistemas organizados donde cada parte cumple una función específica.
Teoría celular. Concepto de célula y teoría celular. Tipos principales de células	Para desarrollar este saber básico, el alumnado construye modelos representativos de la célula para su explicación. Así, se puede desarrollar la investigación guiada sobre la teoría celular y su evolución histórica, el análisis comparativo entre células procariotas y eucariotas y la observación microscópica de las mismas.
Ciclos biológicos y modos de reproducción de los seres vivos	El estudiante hace una reflexión sobre la importancia de la división celular en cuanto al crecimiento y mantenimiento de los organismos. Este saber básico se aborda de manera introductoria, vinculándolo con la continuidad de la vida.
Niveles de organización de los seres vivos	El alumnado interpreta cómo el nivel celular es la base de los posteriores niveles complejos, a través de la identificación de la secuencia: célula, tejido, órgano, sistema y organismo.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.3.6. Criterios de Evaluación

Según el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), los criterios de evaluación determinan el desempeño del alumnado en relación con los Saberes Básicos para valorar su desarrollo competencial. En esta propuesta, integrada en el Bloque 3 "Los seres vivos", se seleccionan aquellos criterios directamente vinculados con la naturaleza de la SA, donde destaca la investigación científica, la interpretación de información y la construcción de los modelos explicativos sobre la célula. En consonancia con el enfoque ABR, estos indicadores evalúan de forma integral tanto el proceso cooperativo de indagación, como la calidad del producto final. Su vinculación con las competencias específicas y los correspondientes instrumentos de evaluación, se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6 *Relación entre las competencias específicas, criterios de evaluación e instrumentos de evaluación en la SA*

Competencia específica	Criterio de evaluación	Instrumentos de evaluación en la SA
CE1	CE1.1	Rúbrica de trabajo a nivel experimental.
	CE1.2	Cuaderno de aula y dossier de laboratorio.
	CE1.3	Lista de cotejo sobre la aplicación del método científico (hipótesis y conclusiones).
	CE1.4	Observación del desempeño durante las prácticas de laboratorio.
	CE1.5	Realización del informe final de prácticas, bien estructurado (reto).
CE2	CE2.1	Rúbrica de resolución del reto planteado.
	CE2.2	Debate científico guiado y argumentado.
	CE2.3	Realización de actividades de análisis del caso planteado contextualizado.
CE3	CE3.3	Rúbrica de búsqueda y selección de fuentes bibliográficas digitales fiables y reales.
	CE3.4	Evaluación a través de una escala de valoración de la exposición oral con apoyo visual o audiovisual.

Competencia específica	Criterio de evaluación	Instrumentos de evaluación en la SA
CE4	CE4.2	Reflexión sobre la evolución histórica de la teoría celular, a través de una actividad escrita.
CE7	CE7.1, CE7.2, CE7.3	Rúbrica de la maqueta (sostenibilidad), análisis de ciclos biológicos y reflexión sobre la conservación de la vida.
Transversal	Autoevaluación y coevaluación.	

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.3.7. Elementos transversales

Conforme el [artículo 6.5 del Real Decreto 217/2022](#), la Programación Didáctica presentada, garantiza el tratamiento transversal de los siguientes elementos en todas las materias: comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, competencia digital y creatividad, emprendimiento social y empresarial, fomento del espíritu crítico y científico, educación emocional y en valores de igualdad y género, educación para la salud, formación estética, educación para la sostenibilidad y el consumo responsable, respeto mutuo y cooperación entre iguales.

A colación, esta Programación Didáctica integra la totalidad de los elementos anteriormente descritos a lo largo del curso académico. Además, es importante destacar que la programación está alineada con la Agenda 2030, contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Asimismo, para la Situación de Aprendizaje "La célula en acción", se seleccionan y justifican los siguientes elementos transversales y ODS atendiendo a su vinculación directa con el reto planteado y el trabajo en el laboratorio:

- Educación para la salud y el ODS 3 (Salud y bienestar), abordado mediante el estudio del funcionamiento celular y la promoción de hábitos saludables.
- Igualdad de género y ODS 5, mediante la visibilización de científicas especializadas en biología celular, destacando a Lynn Margulis por su teoría de la endosimbiosis, fundamental para comprender la evolución de la célula eucariota.

- Educación de calidad y el ODS 4 (Educación de calidad), potenciado a través del fomento del espíritu científico, la alfabetización informacional en fuentes fiables, el pensamiento crítico y el uso reflexivo y responsable de las herramientas digitales.
- Sostenibilidad y conciencia ambiental y ODS 12 y 13 (Producción y consumo responsables/ Acción por el clima), vinculados a la CE7, a través del empleo de materiales reciclados para la construcción de las maquetas del "Museo Celular", promoviendo la ética ambiental y la concienciación sobre la conservación de todas las formas de vida.
- Cooperación y respeto mutuo, dinamizado de forma procedimental a lo largo de toda la unidad, mediante las estructuras de aprendizaje cooperativo del modelo ABR y la asignación estricta de roles individuales en los equipos de trabajo.

A continuación, se muestra la tabla global de relación de los distintos elementos curriculares de la Situación de Aprendizaje desarrollada en este TFM.

Tabla 7 *Relación completa de los elementos curriculares dentro de la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"*

Objetivos de etapa	Saberes básicos	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Competencias clave	ODS vinculados
b, g, s	El ser vivo como sistema	CE1	CE1.1, CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE1.5	STEM, CPSAA	ODS 4
e, h	Teoría celular. Concepto de célula y tipos principales	CE3	CE3.3, CE3.4	CCL, CD	ODS 4 y ODS 5
f, s	Teoría celular. Tipos de células	CE2	CE2.1, CE2.2, CE2.3	STEM, CC	ODS 3
f, h	Niveles de organización de los seres vivos	CE4	CE4.2	CCL, STEM	ODS 4
k, g	Ciclos biológicos y modos de reproducción	CE7	CE7.1, CE7.2, CE7.3	STEM, CPSAA, CC	ODS 12 y ODS 13

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022 y el Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.4. Metodología

La propuesta metodológica que se presenta en esta programación, se enmarca dentro del tercer nivel de concreción curricular, es decir, en la programación de aula, donde es importante señalar que, el enfoque adoptado es el constructivismo social, donde el aprendizaje se entiende como un proceso activo en el que el alumnado construye modelos científicos mediante la indagación e interacción.

2.4.1. Principios pedagógicos y didáctica de la especialidad de Biología y Geología

En este sentido, para la materia de Biología y Geología, la metodología seleccionada debe estar enfocada hacia la alfabetización científica. A colación, como señala Cañal (2020), la enseñanza de las ciencias no debe limitarse a la mera transmisión de contenidos, sino que debe centrarse en los estudiantes, en su capacidad para indagar, razonar y comunicar resultados y conclusiones, permitiendo de esta manera, que comprendan y actúen sobre los fenómenos naturales de manera crítica y fundamentada.

Con el fin de que esto se lleve a cabo, se establecen las siguientes líneas de actuación estratégica:

- Enfoque interdisciplinar, donde la Situación de Aprendizaje diseñada y desarrollada, conecta la biología con materias como la Educación Plástica y Audiovisual para realizar los modelos tridimensionales celulares; la Tecnología, donde se realiza la observación microscópica; y la Competencia Lingüística para desarrollar la exposición oral.
- Aprendizaje fundamentado, donde los saberes sobre el modelo celular están vinculados con problemas reales de salud y desarrollo biotecnológico.
- Rol mediador del docente, ya que este actúa como facilitador proporcionando las guías necesarias para que el estudiante pase del conocimiento de ideas previas al conocimiento científico.

2.4.2. Metodología específica: Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

En este apartado se especifica la metodología activa empleada en la Situación de Aprendizaje titulada "La célula en acción", la cual es el Aprendizaje Basado en Retos. Esta metodología involucra al alumnado en un problema real y relevante que requiere una solución práctica. En este contexto, Fidalgo-Blanco et al. (2022) apunta que el ABR potencia el compromiso emocional y cognitivo del alumnado al conectar el currículo con desafíos globales,

incrementando el desarrollo de competencias complejas y toma de decisiones éticas y coherentes.

Asimismo, la implementación del reto sigue cuatro hitos importantes:

1. Lanzamiento, es decir, se presenta la "idea" y se formula la "pregunta".
2. Investigación, que consiste en realizar actividades de formación y prácticas experimentales de laboratorio.
3. Solución, a través de la creación de un producto final real basado en el modelo celular.
4. Implementación y evaluación, con el desarrollo de los resultados y conclusiones sobre el proceso.

2.4.3. Aprendizaje Cooperativo con asignación de roles

Junto con el ABR, el trabajo en el aula con el alumnado se organiza a través de un Aprendizaje Cooperativo, lo que permite atender la diversidad desde la interacción entre iguales. En este contexto, como señalan Fernández-Río y Rivera-Pérez (2020), el empleo de estructuras cooperativas en el aula de ciencias asegura la interdependencia positiva y la responsabilidad individual. Para ello, se establecen los siguientes roles:

- Coordinador/a, el cual gestiona el flujo de trabajo y asegura que el grupo cumpla los objetivos.
- Secretario/a, el cual se responsabiliza de la redacción y la documentación de evidencias.
- Portavoz, el cual actúa como enlace con el docente y lidera la exposición final.
- Gestor/a de materiales, el cual organiza los recursos durante el trabajo y supervisa el tiempo.

2.4.4. Tipología de actividades en la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"

En este apartado se muestra la clasificación de las actividades que forman parte de la SA según su propósito, siguiendo la secuencia didáctica necesaria para el desarrollo competencial.

Tabla 8 *Secuencia y tipología de actividades de la Situación de Aprendizaje*

Tipo de actividad	Descripción y propósito didáctico
Motivación y detección	Visualización de micrografías de células reales y cuestionario inicial para detectar ideas previas.
Desarrollo e indagación	Práctica de laboratorio (observación microscópica de células animales y vegetales) y talleres de búsqueda digital de orgánulos.
Síntesis y creación	Diseño y construcción de un modelo celular 3D utilizando materiales reciclados, justificando cada estructura.
Evaluación y reflexión	Presentación oral del reto frente al grupo-clase, diana de autoevaluación y rúbrica de coevaluación grupal.
Complementarias	Uso de la aplicación de Realidad Aumentada <i>Cell World</i> para visualizar el interior celular de forma inmersiva.

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022 y el Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

Por lo que respecta a la organización del entorno educativo, cabe destacar que es un elemento determinante para lograr el éxito de las metodologías activas, ya que como menciona el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), los espacios deben concebirse como entornos flexibles que favorezcan tanto el trabajo individual, como el cooperativo, en aras de alcanzar la accesibilidad universal siguiendo los principios de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

2.5.1. Espacios generales donde se desarrolla la Programación Didáctica

En este contexto, el proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo de todo el curso académico, se desarrolla en diversos lugares, como son:

- **Aula ordinaria**, la cual está organizada mediante una distribución de mobiliario movable, como mesas y sillas, para permitir reorganizar el aula desde una disposición en filas, adecuada para explicaciones generales, hacia agrupamientos cooperativos. Además, se dispone de un rincón dedicado a la ciencia para exponer productos finales, como por ejemplo posters; o bien para guardar materiales de consulta como libros científicos.

- **Laboratorio experimental de Biología y Geología**, dotado de mesas alargadas donde caben varios estudiantes, alrededor de 5, las cuales están provistas de tomas de agua y gas, además de microscopios ópticos, lupas binoculares y material de vidrio. Asimismo, hay un espacio cerrado donde están los reactivos en armarios metálicos, y también cuenta con un espacio abierto de estanterías donde hay varias dotaciones de minerales geológicos para su estudio. Cabe destacar que todo el alumnado es conocedor del protocolo de seguridad y salud establecido en el laboratorio (uso de batas y guantes, gestión de residuos biológicos y cuidado de todo el material)
- **Plataforma digital, o aula virtual**, denominada [AULES](#) (propia de la Generalitat Valenciana) alineada con el Plan Digital de Centro (PDC), donde se pueden encontrar repositorios de materiales, entrega de retos y foro de dudas, fomentando de esta manera la competencia digital fuera del horario lectivo.
- **Biblioteca del centro y espacios exteriores**, para realizar actividades de indagación bibliográfica o recogida de muestras.

2.5.2. Concreción para la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"

Los espacios de aprendizaje para desarrollar la SA que se presenta en este trabajo basada en una metodología de Aprendizaje Basado en Retos son:

- **Aula de referencia**, donde tienen lugar el debate inicial y la visualización de la pregunta o reto esencial en la Pizarra Digital Interactiva. Este espacio se organiza con las mesas y sillas dispuestas en forma de "U", con el fin de facilitar estas actividades.
- **Zona de laboratorio**, donde tiene lugar la indagación experimental. En este espacio se llevan a cabo las sesiones específicas para la observación de, por ejemplo, la mucosa bucal y la epidermis de cebolla. En este contexto, la zona se organiza por estaciones de trabajo, donde cada grupo cooperativo heterogéneo dispone de su propio material.
- **Aula de Taller**, donde se realiza la construcción de la maqueta en 3D celular. Así, el mobiliario se agrupa para crear superficies de trabajo más amplias, en aras de permitir la manipulación de los distintos materiales empleados, como arcilla, plastilina, materiales reciclados, entre otros.
- **Zona de difusión**, donde exponer las maquetas. En este caso, se puede habilitar el pasillo del centro transformándose en un Museo Celular, así el resto de niveles educativos pueden ser partícipes de la evaluación social del reto.

2.5.3. Recursos y materiales didácticos empleados en la Situación de Aprendizaje

En este sentido, para la SA "La célula en acción", se ha llevado a cabo una selección de materiales que incluyen kits de laboratorio, herramientas digitales de Realidad Aumentada y recursos para el enfoque interdisciplinar. La descripción de cada uno de estos elementos, se encuentra recogida en el apartado [2.7. Selección y organización de los recursos y materiales.](#)

2.6. Distribución del tiempo

La planificación temporal de esta Programación Didáctica, se diseña tomando como referencia el calendario escolar oficial de la Comunidad Valenciana para el curso 2025/2026. Asimismo, la secuenciación de las sesiones y Saberes Básicos, se fundamenta en la normativa autonómica vigente anteriormente citada, garantizando una progresión coherente orientada al desarrollo de las competencias específicas.

Con una carga lectiva de 3 horas semanales para la materia de Biología y Geología en 1º de ESO, y estimando un calendario de 179 días lectivos, se prevé un marco inicial de 107 sesiones. No obstante, tras aplicar un ajuste preventivo por distintas causas como festividades, jornadas culturales y posibles actividades complementarias, se establece un cómputo final de 99 sesiones reales anuales para el desarrollo efectivo del curso.

2.6.1. Temporalización general de la Programación Didáctica

Seguidamente, se presenta la distribución anual de las SA, asegurando un equilibrio en el contenido de Saberes Básicos y la coherencia pedagógica entre trimestres. Es importante destacar que las Situaciones de Aprendizaje se han organizado siguiendo los cinco bloques establecidos en el currículo de la Comunidad Valenciana para la materia de Biología y Geología, establecidos en el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), asegurando la continuidad de los contenidos a lo largo de la etapa.

Tabla 9 Cronograma de la programación anual

Trimestre	Título de la SA	Bloque de contenidos (Decreto 66/2024)	Número de Sesiones
Primero	SA 1. El método científico y el universo.	Bloque 1. Metodología de la ciencia Bloque 4. La Tierra	15

Trimestre	Título de la SA	Bloque de contenidos (Decreto 66/2024)	Número de Sesiones
	SA 2. La atmósfera y la hidrosfera.	Bloque 4. La Tierra Bloque 5. Ecología y Sostenibilidad	16
Segundo	SA 3. La célula en acción.	Bloque 3. Los seres vivos	10
	SA 4. Clasificación de los seres vivos.	Bloque 3. Los seres vivos	14
	SA 5. El mundo animal.	Bloque 3. Los seres vivos	14
Tercero	SA 6. Los ecosistemas valencianos.	Bloque 4. La Tierra Bloque 5. Ecología y Sostenibilidad	15
	SA 7. Un planeta sostenible.	Bloque 5. Ecología y Sostenibilidad	15

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.6.2. Cronograma específico de la SA "La célula en acción"

La Situación de Aprendizaje 3, se desarrolla durante el segundo trimestre a lo largo de 10 sesiones. A continuación, se detalla en el cronograma la secuencia de actividades realizadas, permitiendo conseguir el reto planteado mediante una progresión, desde la indagación inicial hasta la difusión final.

Tabla 10 Cronograma de la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"

Sesión	Fase del Reto (ABR)	Actividad / Contenido	Espacio / Recurso
1	Inicial	Presentación del reto y evaluación inicial (Conocimiento previo: KPSI).	Aula / Pizarra Digital Interactiva
2	Indagación	La teoría celular y el uso del microscopio óptico.	Aula / Ordenador
3	Indagación	Laboratorio I: Observación de la epidermis de cebolla.	Laboratorio
4	Indagación	Laboratorio II: Observación de la mucosa bucal humana.	Laboratorio

Sesión	Fase del Reto (ABR)	Actividad / Contenido	Espacio / Recurso
5	Formación	Orgánulos y funciones. Uso de Realidad Aumentada (<i>Cell World</i>).	Aula / Ordenador
6	Desarrollo	Taller cooperativo: Célula procariota frente eucariota.	Aula / Murales
7	Creación	Planificación y diseño de la maqueta celular 3D.	Aula de Taller
8	Creación	Construcción del prototipo con materiales reciclados.	Aula de Taller
9	Difusión	Exposición oral del "Museo Celular" y resolución del reto.	Pasillo / Póster
10	Evaluación	Reflexión y coevaluación del grupo.	Aula / Diana

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

En este apartado, se pretende dar respuesta a los principios de presencia, participación y progreso del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), a través de la selección de materiales que permiten múltiples maneras de representación, acción y expresión, afianzando que todo el alumnado, independientemente de sus capacidades, puedan alcanzar los Saberes Básicos de la Biología y Geología.

2.7.1. Recursos generales de la Programación Didáctica

Para la PD anual, se emplean recursos que combinan lo analógico con lo digital, como:

- **Recursos materiales y de inventario**, donde en el laboratorio se pueden encontrar kits de microscopía, colecciones geológicas y modelos anatómicos. En este sentido, se dan prioridad a los materiales fungibles y al cuaderno de laboratorio como herramienta de registro.
- **Recursos digitales**, que van a en línea con el Plan Digital de Centro. Para ello, se emplea AULES como un entorno virtual de aprendizaje. Además, todas las aulas disponen de una Pizarra Digital Interactiva y conexión wifi de alta velocidad. Junto con ello, se fomenta el uso de dispositivos para la investigación, como son los ordenadores portátiles de cada estudiante.

- **Recursos humanos**, donde existe una co-docencia en varias sesiones de laboratorio experimental y colaboración con el Departamento de Orientación, en aras de adaptar los materiales a las Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE).

2.7.2. Recursos específicos para la Situación de Aprendizaje "La célula en acción"

En este apartado se especifican los materiales empleados para el desarrollo del reto centrado en la unidad estructural de la vida, asociados a las tareas de la SA.

Tabla 11 Recursos específicos asociados a las actividades de la Situación de Aprendizaje

Fase del Reto	Actividad Principal	Recursos y Materiales Específicos
Inicial	Lanzamiento y detección de ideas previas mediante cuestionario (KPSI).	Pizarra Digital Interactiva, vídeo motivacional y formulario interactivo gamificado (Kahoot).
Indagación	Experimentación y microscopía (Célula animal/vegetal y procariota).	Microscopios ópticos, kits de tinción (azul de metileno), guía de laboratorio de elaboración propia y muestras biológicas.
Formación	Visualización de estructuras celulares mediante TIC/TAC.	Aplicación de Realidad Aumentada "Cell World" para observar orgánulos en 3D desde dispositivos electrónicos.
Desarrollo	Taller cooperativo de contrastación y análisis comparativo celular.	Cartulinas de gran formato, organizadores gráficos impresos, rotuladores y material fungible de papelería para la creación de murales.
Creación	Modelización tridimensional: Construcción del modelo celular.	Materiales de bajo coste y reciclados (corcho, plastilina, lana, envases), pistolas de silicona y bases de cartón.
Difusión	Producto final: Exposición "Museo Celular".	Dispositivos para crear códigos QR con información extendida, herramientas de diseño gráfico (Canva) para la guía interactiva.
Evaluación	Conclusión final.	Diana de evaluación impresa en gran formato y rúbricas de coevaluación en soporte papel o digital.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana y las pautas de Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

2.7.3. Criterios de selección y accesibilidad al DUA

En relación a los apartados anteriores, los materiales que se han mencionado se han seleccionado bajo tres criterios importantes:

1. Interactividad, donde el empleo de la Realidad Aumentada y simuladores de modelos celulares permite que conceptos abstractos y microscópicos se transformen en modelos visibles, interactivos y tangibles para el alumnado, favoreciendo la comprensión de la ultraestructura celular.
2. Sostenibilidad, ya que los recursos empleados para la construcción tridimensional del modelo celular son de carácter reciclado y reutilizable. Este criterio promueve la reducción de residuos y la ética ambiental en el aula, estando directamente alineado con la CE7 de la materia y los ODS 12 y 13.
3. Accesibilidad, ya que se integran recursos audiovisuales adaptados para el alumnado con dificultades de visión o comprensión lectora, garantizando la equidad mediante el uso de guías de laboratorio de lectura fácil.

2.8. Atención a la diversidad

En este apartado se pretende dar respuesta a la atención a la diversidad y a la respuesta educativa inclusiva. Para ello, es importante señalar que la programación desarrollada en este TFM se asienta sobre los tres principios establecidos por la LOMLOE: equidad, inclusión y normalización. Estos principios se recogen en el [Decreto 72/2021 de 21 de mayo](#), del Consell, por el cual se establece el modelo inclusivo del sistema educativo en la Comunidad Valenciana. En este contexto, la respuesta a la diversidad consiste en una planificación de base a través del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), el cual garantiza el acceso, la participación y el progreso de todo el alumnado, a través de la aplicación de sus tres principios:

- Múltiples formas de implicación, para captar el interés y mantener la motivación.
- Múltiples formas de representación, para que la información sea accesible a todos/as.
- Múltiples formas de acción y expresión, para ofrecer distintas vías de demostrar lo aprendido.

Asimismo, a través de la [Orden 20/2019 de 30 de abril](#), se organizan medidas de respuestas de diferentes niveles, priorizando aquellas que favorezcan la permanencia del alumnado en su grupo-clase de referencia. En este caso, para la Situación de Aprendizaje desarrollada titulada "La célula en acción", la metodología de Aprendizaje Basado en Retos, actúa como una medida de enriquecimiento y flexibilización para beneficiar a todo el grupo.

Con el fin de concretar esta respuesta, se ha seleccionado el caso de un estudiante con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) asociadas a un Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), el cual ya se ha introducido en la contextualización del presente trabajo. Seguidamente, se delimitan sus principales necesidades y la respuesta educativa diseñada para la Situación de Aprendizaje diseñada y desarrollada. Cabe señalar que el informe completo, puede consultarse en el [Anexo I](#) (Informe Individualizado para dar respuesta educativa al estudiante).

Tabla 12 *Relación de necesidades y respuesta educativa para el estudiante con TDAH*

NECESIDADES DEL ESTUDIANTE	RESPUESTA EDUCATIVA
Dificultad para mantener la atención sostenida	Se le realiza una fragmentación de tareas, a través del uso de listas de control visuales para cada sesión de laboratorio.
Impulsividad en la gestión de materiales	En trabajos en grupo, se le asigna un rol, en este caso es responsable de material y seguridad en su equipo cooperativo.
Barreras en la abstracción de conceptos	Uso de material de apoyo visual/tecnológico a través de la Realidad Aumentada y modelos 3D para visualizar la célula.
Fatiga cognitiva en tareas de escritura	Se le realiza una evaluación multimodal, es decir, se le da la opción de entregar el producto final en formato digital o infografía (Canva).

Fuente: Elaboración propia a partir de la Orden 20/2019 de la Comunidad Valenciana y el informe psicopedagógico del estudiante

2.9. Evaluación

La evaluación es un proceso integral, continuo y formativo, en línea con el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), cuya finalidad es valorar el desempeño competencial del alumnado, a través de Situaciones de Aprendizaje reales.

2.9.1. Evaluación en la programación: momentos y agentes

La evaluación se organiza según los siguientes criterios:

Según el momento:

- **Evaluación inicial**, a través del diagnóstico de conocimientos previos mediante un cuestionario KPSI (sesión 1).
- **Evaluación continua**, mediante el seguimiento diario del estudiante. Para ello, se emplea el dossier o cuaderno de laboratorio y la observación sistemática.
- **Evaluación final**, mediante la valoración del reto final "Museo celular" y del grado de consecución de las competencias.

Según el agente:

- **Heteroevaluación**, donde se valora por parte del docente el trabajo del alumnado a través de rúbricas y escalas.
- **Coevaluación**, a través de la valoración entre iguales sobre el funcionamiento del trabajo cooperativo.
- **Autoevaluación**, mediante la reflexión del propio alumnado sobre su aprendizaje.

2.9.2. Evaluación en la Situación de Aprendizaje

En este apartado, se muestra una tabla donde se vinculan las competencias específicas y los criterios de evaluación establecidos para 1º de ESO en la Comunidad Valenciana, integrando las modificaciones introducidas por el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#). Asimismo, se han definido los indicadores de logro de elaboración propia para el desempeño del alumnado en las actividades propuestas.

Tabla 13 *Matriz de evaluación, indicadores de logro y criterios de calificación de la SA*

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIO DE EVALUACIÓN	INDICADOR DE LOGRO	ACTIVIDAD / INSTRUMENTO	PESO (%)
CE1. Resolver problemas científicos a partir de trabajos de investigación	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Formula preguntas e hipótesis sobre la estructura celular tras la observación microscópica.	Práctica de laboratorio y escala de valoración.	10%
CE2. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones	2.1	Usa herramientas digitales y Realidad Aumentada para identificar orgánulos celulares.	Taller de realidad virtual y lista de cotejo.	15%
	2.2, 2.3	Identifica los orgánulos y justifica su elección de materiales en el diseño del modelo 3D.	Maqueta en 3D y rúbrica.	20%
CE3. Usar el conocimiento científico y acceder a fuentes fiables.	3.3, 3.4	Selecciona y comunica información científica relevante en su presentación final.	Exposición del trabajo final y rúbrica.	15%
CE4. Justificar la validez del modelo científico y su evolución.	4.2	Comprende los modelos científicos históricos identificando los postulados y la evolución de la teoría celular a través del lenguaje científico.	Actividad escrita de reflexión histórica sobre la Teoría celular.	10%
CE7. Actuar con responsabilidad y participar activamente en la conservación y biodiversidad.	7.1, 7.2, 7.3	Actúa con responsabilidad empleando materiales reciclados, y explica la célula como base de vida.	Maqueta (uso de materiales) y rúbrica.	15%
Transversal (CPSAA / CC)	Autoevaluación y Coevaluación.	Reflexiona sobre su aprendizaje y colabora de forma constructiva con su equipo.	Diario, diana y cuestionarios.	15%

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIO DE EVALUACIÓN	INDICADOR DE LOGRO	ACTIVIDAD / INSTRUMENTO	PESO (%)
Total				100%

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, en su redacción vigente según el Decreto 66/2024 de la Comunidad Valenciana

2.9.3. Instrumentos de evaluación

A continuación, se muestra el diseño de una rúbrica específica para el producto final, en aras de dar objetividad y transparencia a la calificación y permitir una evaluación multimodal.

Tabla 14 *Rúbrica de evaluación del reto producto final (maqueta y defensa)*

INDICADOR	EXCELENTE (4)	SATISFACTORIO (3)	ELEMENTAL (2)	INSUFICIENTE (1)
Rigor Científico	Identifica todos los orgánulos y explica su función con precisión.	Identifica la mayoría de orgánulos con precisión técnica.	Comete errores leves en la identificación de funciones	No identifica las estructuras celulares básicas.
Comunicación	Expresa las ideas con fluidez y usa un vocabulario científico rico.	Expresa las ideas con claridad y vocabulario adecuado.	Muestra dificultades de expresión o lenguaje muy simple.	No comunica los resultados de forma coherente.
Digital / DUA	Integra de forma creativa elementos interactivos o digitales (QR/Canva).	Utiliza soportes digitales de forma correcta y funcional.	El uso de herramientas digitales es escaso o poco relevante.	No utiliza ningún soporte digital o visual.

Fuente: Elaboración propia

2.10. Situación de aprendizaje/ unidad de trabajo

Esta Programación Didáctica adopta un enfoque competencial centrado en el estudio de la célula como unidad estructural y funcional básica, elemento esencial para iniciar al alumnado de 1º de ESO en el conocimiento científico. Mientras que el documento anual ofrece la visión global del curso, este trabajo concreta la Situación de Aprendizaje denominada "La célula en acción". A través de ella, se articula una secuencia didáctica que incluye actividades de exploración inicial, investigación guiada, experimentación en el laboratorio y reflexión final, promoviendo la construcción del modelo celular a través de la indagación y el aprendizaje significativo.

Alineada con la normativa actual en la Comunidad Valenciana ([Decreto 107/2022 y su modificación por el Decreto 66/2024](#)), la propuesta concreta la organización de las unidades y el diseño en detalle de la Situación de Aprendizaje escogida, fundamentada operativamente en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), e integra un sistema de evaluación multimodal. Mediante diversos instrumentos, se valora tanto la adquisición conceptual como el desarrollo de habilidades científicas, la argumentación y participación activa del alumnado durante la resolución del reto.

2.10.1. Cronograma anual de las Situaciones de Aprendizaje para 1º de ESO

La secuencia temporal de las SA que forman el curso de primero de ESO para la materia de Biología y Geología, así como la justificación de la carga lectiva que conlleva, se detallan en el apartado [2.6.1. Temporalización general de la Programación Didáctica](#).

Cabe señalar que la SA desarrollada íntegramente en este TFM "La célula en acción", se sitúa en el segundo trimestre, permitiendo que el alumnado haya adquirido previamente las destrezas básicas de laboratorio y el método científico necesarias para el abordaje del estudio celular exitosamente.

2.10.2. Resumen y Concreción de la Situación de Aprendizaje 3

Esta SA 3 es la seleccionada para desarrollar en el Trabajo Final de Máster, y se presenta como un reto, donde los estudiantes actúan como conservadores de un museo de ciencias para explicar la importancia de la célula. Cabe destacar que esta SA se vincula directamente con los [Objetivos Generales de Etapa descritos en el apartado 2.3.2 de este trabajo](#).

A continuación, se muestra una tabla con los elementos curriculares clave de esta Situación de Aprendizaje 3.

Tabla 15 *Diseño de la SA 3 "La célula en acción"*

SA N.º		TEMPORALIZACIÓN:	CURSO:	GRUPO:	ÁREAS RELACIONADAS:
3		Enero (10 sesiones)	1ºESO	A	Biología y Geología, Plástica y Tecnología.
TÍTULO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE		Título: La célula en acción: Del microscopio al museo. Justificación: Esta Situación de Aprendizaje aborda la célula desde un enfoque de Aprendizaje Basado en Retos (ABR), donde se pretende que el alumnado pase de la abstracción microscópica a la creación de modelos reales y tangibles, como las maquetas 3D; y digitales, como la Realidad Aumentada, fomentando el pensamiento crítico, la alfabetización científica y la educación para la salud (ODS 3 y 4). Asimismo, la propuesta adquiere un fuerte compromiso social y ambiental al integrar de forma transversal la perspectiva de género a través de la visibilización de mujeres científicas en la biología celular (ODS 5), y al promover la economía circular mediante la obligatoriedad de emplear materiales reciclados en el diseño de los prototipos del museo (ODS 12 y 13).			
CONCRECIÓN CURRICULAR					
CC	CE	SABERES BÁSICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES / INSTRUMENTOS	
STEM, CPSAA	CE1. Resolver problemas científicos a partir de trabajos de investigación.	El ser vivo como sistema	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5. Observar, formular preguntas, emitir hipótesis y registrar datos.	Actividad: Práctica de laboratorio con la observación de células animales y vegetales Instrumento: Escala de valoración/Cuaderno de laboratorio (Anexo 4.1.2) .	

CCL. CD	CE3. Usar el conocimiento científico y acceder a fuentes fiables.	Teoría celular. Concepto de célula y tipos principales	3.3, 3.4. Localizar información en soportes varios y comunicar resultados.	Actividad: Investigación guiada sobre la Teoría Celular y montaje/exposición oral en el "Museo Celular". Instrumento: Rúbrica de exposición/Registro de fuentes fiables.
STEM, CC	CE2. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones.	Teoría celular. Tipos de células (eucariota y procariota)	2.1, 2.2, 2.3. Uso de herramientas digitales y análisis crítico de modelos.	Actividad: Taller de Realidad Aumentada y diseño de la maqueta 3D para el Museo. Instrumento: Lista de cotejo/Rúbrica del producto final (Anexo 4.1.3).
CCL, STEM	CE4. Justificar la validez del modelo científico y su evolución.	Niveles de organización de los seres vivos	4.2. Interpretar y transmitir información utilizando el lenguaje científico.	Actividad: Actividad escrita de reflexión histórica sobre la Teoría Celular (integrada en las fichas del Museo) Instrumento: Revisión de textos y del vocabulario científico.

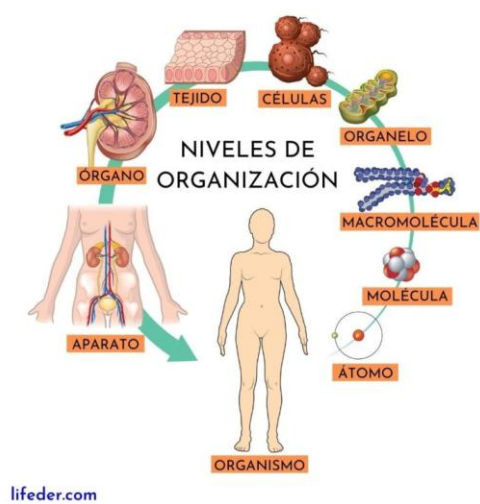
STEM, CPSAA, CC	CE7. Actuar con responsabilidad y participar activamente en la conservación y biodiversidad.	Ciclos biológicos y la célula como base de la vida.	7.1, 7.2, 7.3. Valorar la importancia de conservar la biodiversidad y adoptar estilos de vida sostenibles.	Actividad: Diseño y construcción de la maqueta celular con materiales reciclados. Instrumento: Rúbrica de la maqueta (Anexo 4.1.3)	
CPSAA, CC	Transversal	Estrategias de trabajo cooperativo	Autoevaluación y coevaluación del proceso de aprendizaje.	Actividad: Congreso Científico y Diario de aprendizaje. Instrumento: Cuestionario de coevaluación y Diana (Anexo 4.1.4 y 4.1.5).	
SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA					
TAREA	DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA	METODOLOGÍA	ORGANIZACIÓN SOCIAL + TEMPORALIZACIÓN	RECURSOS	MEDIDAS DE RESPUESTA A LA DIVERSIDAD
Actividad de Motivación	Fase Inicial: Lanzamiento del Reto, donde se presenta el vídeo "El Museo de la Vida". Se realiza una lluvia de ideas sobre qué define a un ser vivo y activación de conocimientos previos.	ABR / Tormenta de ideas	Gran grupo 1 sesión	Pizarra Digital Interactiva y cuestionario previo tipo Kahoot.	Uso de agenda visual en la pizarra para anticipar la tarea.
Actividad de Planificación	Fase de Indagación I: Introducción histórica a la teoría celular y pautas esenciales de seguridad, y empleo del microscopio óptico. Constitución formal de los equipos cooperativos y asignación de roles.	Aprendizaje Cooperativo	Grupos de 4-5 personas 1 sesión	Guía de trabajo, cuaderno de trabajo y biblioteca de aula.	Asignación al estudiante con TDAH del rol de "Responsable de material" para permitir el movimiento funcional y favorecer su implicación.
Actividad de Desarrollo y ejercicios	Fase de Indagación II: Laboratorio: Observación de células de cebolla y mucosa bucal.	Experimental y tecnológica	Parejas y trabajo individual 3 sesiones	Microscopios, ordenadores y aplicación <i>Cell World</i> .	Guía de laboratorio simplificada con pictogramas, pasos cortos y

	Taller de Realidad Aumentada: Identificación de orgánulos celulares en 3D con ordenadores.				cascos anti ruido para el taller digital.
Actividad de Síntesis	Fase de Creación: Co-creación de murales comparativos (células eucariotas vs. Procariotas) y diseño del boceto técnico de la maqueta. Construcción del prototipo 3D de la célula, empleado exclusivamente los recursos sostenibles y reciclados planificados, y grabación de audio-guía QR.	Aprendizaje manipulativo y basado en proyectos	Grupos cooperativos 3 sesiones	Materiales reciclados (cartón, lana, corcho, entre otros), plastilina y ordenadores.	Flexibilidad en las vías de expresión y acción (DUA), con la modelización tridimensional como alternativa a la memoria escrita y descansos de 3 minutos.
Actividad de Evaluación	Fase de Difusión: Montaje del "Museo Celular" en los pasillos del centro. Celebración del Congreso Científico donde cada equipo expone oralmente su modelo ante sus iguales y se realiza coevaluación interactiva.	Evaluación formativa y compartida	Grupos cooperativos frente a gran grupo 1 sesión	Paneles informativos, códigos QR, Rúbrica de evaluación y Cuestionario de coevaluación (Anexo 4.1.4).	Evaluación basada en la ejecución oral y el soporte visual del código QR, para reducir la carga de escritura.
Actividad de Reflexión	Fase de Evaluación Final: Diario de aprendizaje, con la autoevaluación final sobre lo aprendido y los ODS trabajados.	Metacognición y autoevaluación	Individual 1 sesión	Diana de evaluación (Anexo 4.1.5).	Uso de una diana visual para facilitar la autoevaluación gráfica.

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, como apoyo visual planteado en la SA 3, se presenta la Figura 1, la cual ilustra la jerarquía biológica desde la unidad mínima de vida hasta el organismo. Este recurso es la clave para el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), facilitando que estudiantes con necesidades especiales, comprendan el cambio entre la célula hasta el organismo completo.

Figura 1 Niveles de organización biológica: de la célula al organismo



Fuente: Esquema representativo de los niveles de organización celular. Adaptado de *Primeros niveles de organización*, por Lifeder, 2022 (<https://www.lifeder.com/niveles-organizacion-seres-vivos/>)

2.10.3. Diseño detallado de las actividades principales de la SA 3

Seguidamente, se desarrolla la estructura interna de las 10 sesiones de las que consta esta SA 3, donde se aplican las medidas específicas para la inclusión, en este caso, para el estudiante de 1º de ESO con TDAH.

Tabla 16 *Diseño detallado de la sesión 1*

SESIÓN 1: El Reto del Museo		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de motivación e ideas previas.	
Objetivos Didácticos	1. Identificar el concepto de célula como unidad mínima de vida tanto estructural como funcional. 2. Comprender el reto último de la Situación de Aprendizaje 3.	
Tiempo estimado	1 sesión de 55 minutos.	

SESIÓN 1: El Reto del Museo		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Espacios	Aula de referencia ordinaria.	
Agrupamiento	Grupo- clase.	
Recursos	Pizarra Digital Interactiva, vídeo "Museo de la Vida" y cuestionario tipo Kahoot.	
Descripción	Se realiza una presentación del reto a trabajar. En este caso, el reto es: el museo necesita modelos celulares. Seguidamente se realiza una lluvia de ideas digital sobre qué define a un ser vivo.	
Competencias Clave	STEM, CCL, CD	
Evaluación	Momento: Inicial (diagnóstica) Agente: Heteroevaluación (docente) Instrumento: Registro digital del cuestionario gamificado (Kahoot) y lista de control de participación.	
C. Específica / Criterio	CE1 / 1.1 Resolver problemas científicos a partir de trabajos de investigación. Observar hechos y formular preguntas.	
Indicador de logro	Formula ideas y preguntas previas sobre las características de los seres vivos, y participa activamente aportando explicaciones iniciales en el cuestionario digital.	
Contenidos Transversales	Alfabetización digital.	
Medidas de Atención a la Diversidad	Agenda visual en Pizarra Digital Interactiva y se posiciona al estudiante cerca de la mesa del docente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 *Diseño detallado de la sesión 2*

SESIÓN 2: Configuración de equipos		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de planificación y asignación de roles.	
Objetivos Didácticos	1. Organizar el trabajo cooperativo con asignación de roles. 2. Investigar acerca de la Teoría Celular.	

SESIÓN 2: Configuración de equipos		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tiempo estimado	1 sesión de 55 minutos.	
Espacios	Aula de referencia ordinaria y Biblioteca.	
Agrupamiento	Grupos cooperativos de 4-5 estudiantes con asignación de roles: secretario/a, coordinador/a, portavoz, controlador/a, organizador/a de material.	
Recursos	Fichas de roles, ordenadores portátiles y libros de texto.	
Descripción	Se realiza el reparto de roles entre los estudiantes del grupo-clase, y se realiza una indagación guiada de información sobre la importancia de la célula en el desarrollo de los seres vivos, incluyendo las aportaciones de científicas como Lynn Margulis.	
Competencias Clave	CD, CCL	
Evaluación	Momento: Inicial/Formativa. Agente: Autoevaluación y Coevaluación. Instrumento: Contrato de equipo (documento de compromisos individuales y grupales donde los alumnos evalúan el grado de cumplimiento de sus roles y normas internas).	
C. Específica / Criterio	CE3 / 3.3, 3.4. Usar el conocimiento científico y acceder a fuentes fiables. Localizar información en soportes varios y comunicar resultados. Transversal (CPSAA/CC): Autoevaluación y coevaluación del proceso de aprendizaje.	
Indicador de logro	Localiza información científica fiable sobre la Teoría Celular e integra la perspectiva de género, asumiendo con responsabilidad el rol asignado en el contrato de equipo.	
Contenidos Transversales	ODS 4: Educación de calidad que se da en la investigación. ODS 5: Igualdad de género mediante la visibilización de mujeres científicas como Lynn Margulis.	
Medidas de Atención a la Diversidad	Asignación del rol de "Responsable de Material", con el fin de permitir el movimiento funcional.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 *Diseño detallado de las sesiones 3 y 4*

SESIÓN 3 y 4: El mundo invisible		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de desarrollo en el laboratorio de experimentación.	
Objetivos Didácticos	1. Diferenciar las células eucariotas animales de las vegetales. 2. Aplicar el protocolo de laboratorio para observar una tinción al microscopio óptico.	
Tiempo estimado	2 sesiones de 55 minutos cada una.	
Espacios	Laboratorio de Ciencias Experimentales.	
Agrupamiento	Grupos colaborativos de 2-3 estudiantes.	
Recursos	Microscopios ópticos, cebolla, bastones de algodón, azul de metileno, portaobjetos, agua destilada, cubreobjetos y pinzas.	
Descripción	Preparación de muestras de epidermis de cebolla y de mucosa bucal, con el fin de observar la estructura celular y sus orgánulos principales, como la membrana, núcleo, citoplasma y cloroplastos.	
Competencias Clave	STEM, CPSAA	
Evaluación	Momento: Formativa. Agente: Heteroevaluación (Docente como formador y guía). Instrumento: Rúbrica de laboratorio y dossier de laboratorio. (Ver Anexo 4.1.2).	
C. Específica / Criterio	CE1 / 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5. Resolver problemas científicos a partir de trabajos de investigación. Observar hechos, formular preguntas, emitir hipótesis, planificar la experimentación y registrar/analizar datos en el laboratorio.	
Indicador de logro	Formula preguntas e hipótesis sencillas, logra enfocar e identificar estructuras celulares microscópicas y registra con rigor los datos obtenidos en el dossier de laboratorio.	
Contenidos Transversales	ODS 3: Salud (hábitos de higiene en el laboratorio).	
Medidas de Atención a la Diversidad	Guía visual con pictogramas y plantilla de dibujo circular para el registro.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 *Diseño detallado de la sesión 5*

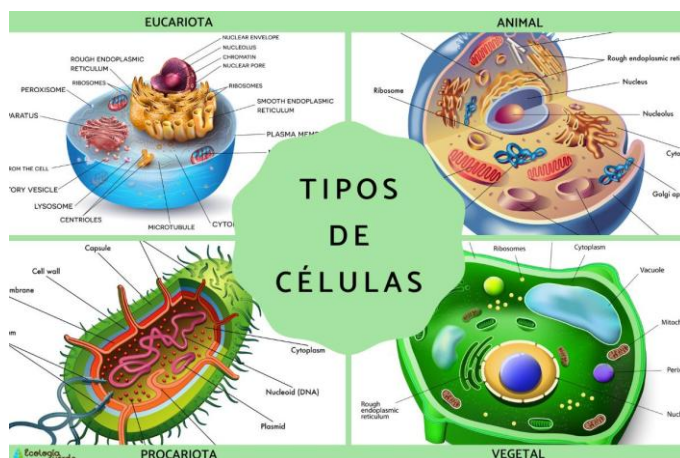
SESIÓN 5: Exploración 3D		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión tecnológica e Inmersiva	
Objetivos Didácticos	1. Localizar orgánulos celulares en un modelo tridimensional. 2. Relacionar cada orgánulo con su función.	
Tiempo estimado	1 sesión de 55 minutos.	
Espacios	Aula de referencia ordinaria.	
Agrupamiento	Los estudiantes estarán de manera individual y también por parejas	
Recursos	Ordenador portátil, aplicación de Realidad Aumentada (<i>Cell World</i>) y marcadores de Realidad Aumentada.	
Descripción	Uso de Realidad Aumentada para explorar el interior de la célula e identificar los diferentes orgánulos.	
Competencias Clave	CD, STEM, CC	
Evaluación	Momento: Formativa. Agente: Autoevaluación. Instrumento: Cuestionario gamificado tipo Kahoot.	
C. Específica / Criterio	CE2 / 2.1, 2.2, 2.3. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones. Uso de herramientas informáticas guiada, análisis crítico de modelos celulares y propuesta de soluciones tecnológicas.	
Indicador de logro	Usa la Realidad Aumentada para identificar orgánulos, analiza críticamente las ventajas del modelo virtual frente al real y valora su uso tecnológico para el aprendizaje en biología.	
Contenidos Transversales	Educación y competencia digital.	
Medidas de Atención a la Diversidad	Uso de cascos anti ruido y tarea fragmentada, la cual consta de identificar solo orgánulos básicos.	

Fuente: Elaboración propia

En este contexto, como apoyo a la observación microscópica y al taller de Realidad Aumentada, se presenta la [Figura 2](#), que ofrece una visión comparativa integral de los tres

modelos de organización celular. Esto permite al alumnado identificar gráficamente tanto las estructuras comunes como las diferenciales, facilitando la comprensión de la escala de complejidad de cada modelo antes de iniciar la construcción de las maquetas en 3D. Cabe señalar que, el análisis visual de la célula procariota es clave, al ser el modelo asignado como medida de inclusión para garantizar la participación de todo el alumnado.

Figura 2 Modelos de organización celular



Fuente: Esquema comparativo de modelos celulares. Elaboración propia a partir de <https://ecologiaverde.elperiodico.com/tipos-de-celulas-que-son-partes-y-funciones-3591.html>

Tabla 20 Diseño detallado de las sesiones 6, 7 y 8

SESIÓN 6, 7 y 8: Taller: Maqueta en 3D y Recursos Digitales		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de síntesis y Creación del producto final.	
Objetivos Didácticos	1. Representar modelos celulares eucariotas (animales y vegetales) y procariotas. 2. Integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en modelos físicos reales.	
Tiempo estimado	3 sesiones de 55 minutos cada una.	
Espacios	Aula de referencia ordinaria y Taller de Tecnología.	
Agrupamiento	Grupos colaborativos de 4-5 estudiantes.	
Recursos	Material reciclado como cartón, papel, etc., plastilina y ordenadores portátiles para la generación de los códigos QR.	

SESIÓN 6, 7 y 8: Taller: Maqueta en 3D y Recursos Digitales DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO	
Descripción	Co-creación de murales comparativos (células eucariotas vs. Procariotas), y diseño del boceto técnico del prototipo. Construcción material de los modelos celulares tridimensionales y detallado de los orgánulos con plastilina sobre base reciclada. Grabación de audio descriptivo enlazado a un código QR para la exposición del Museo.
Competencias Clave	STEM, CD, CPSAA, CC
Evaluación	Momento: Procesual (Formadora). Agente: Heteroevaluación (Docente). Instrumento: Rúbrica de la maqueta (Ver Anexo 4.1.3).
C. Específica / Criterio	CE2 / 2.2. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones. Uso de herramientas digitales y análisis crítico de modelos. CE4/ 4.1, 4.2. Justificar la validez del modelo científico y su evolución. Interpretar, modelizar y explicar fenómenos científicos a través de representaciones tridimensionales. CE7/ 7.1, 7.2, 7.3. Actuar con responsabilidad y participar activamente en la conservación y biodiversidad. Valorar la importancia de conservar la biodiversidad, comprender la célula como base vital y adoptar estilos de vida sostenible.
Indicador de logro	El modelo tridimensional justifica y refleja con precisión la diferencia entre células procariotas y eucariotas, demuestra comprender que la célula es la unidad vital base de la biodiversidad y emplea materiales reciclados con responsabilidad para representar los modelos celulares.
Contenidos Transversales	ODS 12: Consumo responsable, a través del empleo de materiales reciclados.
Medidas de Atención a la Diversidad	Lista de cotejo visual de orgánulo, asignación de la célula procariota al estudiante con necesidades por presentar una menor complejidad estructural; y descansos programados de 3 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 *Diseño detallado de la sesión 9*

SESIÓN 9: El Museo Celular		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de comunicación y Exposición del producto final.	
Objetivos Didácticos	1. Comunicar conocimientos científicos con rigor. 2. Fomentar la cultura científica.	
Tiempo estimado	1 sesión de 55 minutos.	
Espacios	Pasillos del centro escolar y Hall del mismo.	
Agrupamiento	Gran grupo, con exposición al público.	
Recursos	Maquetas, carteles y dispositivos para lectura de QR.	
Descripción	Inauguración del "Museo Celular" y explicación de los 3 modelos diseñados (mundo de las bacterias, células animales y reino vegetal) a otros estudiantes de niveles distintos.	
Competencias Clave	CCL, CD, STEM, CC	
Evaluación	Momento: Final. Agente: Heteroevaluación y Coevaluación (Ver anexo 4.1.4) Instrumento: Rúbrica de exposición oral (Ver Anexo 4.1.3).	
C. Específica / Criterio	CE2/ 2.1, 2.2. Analizar situaciones problemáticas reales y proponer soluciones. Uso de herramientas digitales y análisis crítico de modelos. CE3/ 3.3, 3.4. Usar el conocimiento científico y acceder a fuentes fiables. Localizar información en soportes varios y comunicar resultados en fuentes fiables.	
Indicador de logro	Justifica la elección de los materiales reciclados en el diseño 3D, transmite información científica con rigor empleando el vocabulario técnico del Museo, comunica con claridad el papel de la célula en la salud humana (ODS 3) y responde de forma argumentada a las preguntas del público.	
Contenidos Transversales	Espíritu emprendedor y comunicación oral.	
Medidas de Atención a la Diversidad	Uso de tarjetas de apoyo con palabras clave y apoyo visual para la exposición.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 *Diseño detallado de la sesión 10*

SESIÓN 10: Reflexión		DETALLE CURRICULAR Y DIDÁCTICO
Tipología	Sesión de cierre y metacognición.	
Objetivos Didácticos	1. Evaluar el propio proceso de aprendizaje. 2. Identificar áreas de mejora.	
Tiempo estimado	1 sesión de 55 minutos	
Espacios	Aula de referencia ordinaria.	
Agrupamiento	Individual.	
Recursos	Diana de aprendizaje impresa y portfolio (Ver anexo 4.1.5).	
Descripción	Autoevaluación final del estudiante y evaluación de la práctica docente por parte del grupo.	
Competencias Clave	CPSAA	
Evaluación	Momento: Final. Agente: Autoevaluación. Instrumento: Diana de aprendizaje (Ver Anexos 4.1.4 y 4.1.5).	
C. Específica / Criterio	Todos los criterios de la SA 3.	
Indicador de logro	Completa la diana identificando al menos dos fortalezas y una debilidad de su aprendizaje.	
Contenidos Transversales	Sentido crítico.	
Medidas de Atención a la Diversidad	Evaluación en formato puramente visual, mediante el coloreo de la diana.	

Fuente: Elaboración propia

2.11. Evaluación de la Programación didáctica

Para garantizar la calidad del proceso de enseñanza y el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta programación, se realiza un proceso de evaluación de la práctica docente que mide la eficacia del diseño pedagógico y la intervención del docente. Para ello, se emplean los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario de satisfacción del alumnado** al finalizar el "Museo Celular". En este caso, los estudiantes rellenan un breve cuestionario en *Google Forms* de forma anónima para valorar la utilidad de los recursos, las explicaciones del docente y el grado de motivación del reto propuesto.
- **Indicadores de logro del docente** a través de una lista de cotejo para la autoevaluación docente. Se emplean los siguientes ítems:

¿Se cumplen los tiempos en los que se desarrollan las 10 sesiones?

¿Las medidas de Atención a la Diversidad para la estudiante con TDAH, han facilitado su participación y autonomía?

¿El empleo de las TIC ha aportado valor real al aprendizaje?

¿Se ha fomentado el trabajo cooperativo de manera equilibrada?

- **Propuestas de mejora** recogidas al cierre de este análisis para su incorporación en la memoria final de la programación.
- **Matriz DAFO-CAME** donde se analiza de forma estratégica la unidad implementada.

Tabla 23 *Análisis DAFO de la SA 3*

ANÁLISIS INTERNO		ANÁLISIS EXTERNO
POSITIVO	FORTALEZAS - Empleo de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y el Aprendizaje Cooperativo, en aras de incentivar la motivación del alumnado. - Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), el cual permite la inclusión de estudiantes con necesidades especiales, como la alumna de 1ºA con TDAH. - Uso de recursos didácticos prácticos y visuales, como la Realidad Aumentada y las prácticas en el laboratorio de experimentales. - Inclusión de formatos de audio como el QR para atender a la diversidad.	OPORTUNIDADES - Cooperación y colaboración con otros departamentos del centro escolar para realizar el Museo. - Empleo de recursos del entorno en que se encuentra el centro escolar, como pueden ser los centros de investigación locales. - Participación de las familias de los estudiantes de 1º de ESO en la inauguración del Museo.
NEGATIVO	DEBILIDADES	AMENAZAS

ANÁLISIS INTERNO		ANÁLISIS EXTERNO
	- Tiempo de trabajo elevado para desarrollar la preparación de las muestras celulares en el laboratorio. - Empleo de dispositivos electrónicos como los ordenadores, con los que el alumnado puede dispersarse o hacer un mal uso.	- Problemas técnicos con la conectividad de internet/ Wi-Fi para mantener activa la Realidad Aumentada. - Dependencia de dispositivos móviles personales o del centro institucional para la lectura de los QR. - Falta de presupuesto para reponer reactivos o materiales para la realización de las maquetas en 3D.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 *Análisis CAME de la SA3*

ESTRATEGIA	ACCIONES CONCRETAS
CORREGIR (Debilidades)	• Optimización de tiempos, a través de la elaboración de "kits de laboratorio" pre-montados para reducir el tiempo de preparación de muestras. • Control de dispositivos, mediante la implementación de un protocolo de apagar los ordenadores durante las explicaciones para evitar la dispersión.
AFRONTAR (Amenazas)	• Plan Tecnológico, a través de las descargar las aplicaciones de Realidad Aumentada para su uso sin internet, y contar con láminas físicas en caso de caída del Wi-fi. • Sostenibilidad, con el empleo de materiales de desecho y reciclaje para la maqueta, eliminando la dependencia de presupuesto externo.
MANTENER (Fortalezas)	• Enfoque Inclusivo, mediante la asignación de roles estructurados en los grupos cooperativos para garantizar que el diseño DUA sea efectivo. • Motivación ABR, con el mantenimiento del carácter público del reto, ya que la audiencia real aumenta el compromiso del estudiante.
EXPLOTAR (Oportunidades)	• Interdisciplinariedad, con la colaboración del Departamento de Dibujo para mejorar la estética de los murales del museo. • Apertura a la comunidad, a través del empleo del blog del centro o redes sociales para realizar una "exposición virtual", implicando a las familias en el éxito del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis realizado, se concluye que la Situación de Aprendizaje 3 desarrolla en este Trabajo de Fin de Máster es altamente viable debido a su fuerte componente motivador y a

que los recursos tecnológicos propuestos, como es la Realidad Aumentada, ya están integrados en el centro educativo.

No obstante, con el fin de reducir las debilidades detectadas, se proponen las siguientes líneas de mejora y propuestas para la memoria final:

- **Anticipación técnica**, es decir, se deben descargar las aplicaciones de Realidad Aumentada de manera local, para no depender de la red de internet/WIFI en el momento de iniciar la sesión.
- **Gestión de aula**. Se deben reforzar las normas del empleo de las TIC, y asignar roles de "controlador/a de tiempo" en los distintos grupos cooperativos, y así evitar retrasos en el laboratorio de experimentales.
- **Alternativa analógica** para evitar el posible fallo de los códigos QR. Así, cada maqueta contará con una ficha física de lectura fácil, asegurando que la información llegue al visitante independientemente de la tecnología.
- **Sostenibilidad**, mediante el empleo de materiales sostenibles y reciclados para la construcción del Museo y así asegurar la viabilidad económica.

3. Conclusiones

El presente Trabajo de Fin de Máster, ha permitido proyectar una visión íntegra y actualizada de la labor docente en el área de la Biología y la Geología, tomando como referencia la innovación metodológica y la inclusión educativa. Seguidamente, se expone la reflexión final sobre el proceso realizado, estructurada según el grado de consecución de los objetivos planteados al inicio del trabajo ([Ver punto 1.2.2. Objetivos específicos](#)).

En relación con el primer objetivo, el cual se centra en el análisis de las limitaciones conceptuales y los retos didácticos del modelo celular, la indagación bibliográfica realizada, ha confirmado que la célula constituye uno de los conceptos más abstractos y complejos en 1º de ESO, concluyendo que las principales barreras de aprendizaje residen en la dificultad del alumnado para pasar de modelos bidimensionales a estructuras tridimensionales complejas. En respuesta a esto, el trabajo presentado ha demostrado que la integración de recursos visuales y manipulativos es importante para permitir que el alumnado construya un modelo mental sólido, basado en la evidencia científica y no solo en la memorización de conceptos.

Respecto al segundo objetivo, el cual se basa en la investigación del Aprendizaje Basado en Retos (ABR), el diseño desarrollado confirma que esta metodología incrementa la motivación del alumnado, ya que la creación de un producto final real como es el "Museo Celular", altera positivamente la dinámica del aula. En consecuencia, el rol del alumnado evoluciona de ser mero receptor de información a protagonista activo, favoreciendo la adquisición de saberes básicos sobre la teoría celular y potenciando el desarrollo de la competencia científica a través de la toma de decisiones, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas en un contexto real.

En cuanto al tercer objetivo, el cual se refiere al diseño y desarrollo de una Situación de Aprendizaje (SA) contextualizada, se concluye que se ha logrado crear una propuesta coherente con la legislación actual ([LOMLOE](#) y [Decreto 66/2024](#)). De esta forma, la SA "La célula en acción" integra con éxito actividades de indagación en el laboratorio con la resolución de problemas técnicos en la construcción de maquetas. En este contexto, un aspecto fundamental de este diseño, ha sido la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), donde se ha demostrado que la inclusión, ejemplificada en la adaptación de roles y materiales para el alumnado con TDAH, no debe ser una medida aislada, sino una que enriquezca el aprendizaje de todo el grupo y garantice el logro de las competencias clave y específicas indicadas por la normativa.

Asimismo, el cuarto objetivo, enfocado a evaluar la coherencia del presente trabajo y de la propia práctica docente, se ha cumplido, a través del establecimiento de una matriz de evaluación sólida, concluyendo que la creación de instrumentos diversificados, como las rúbricas de producto, diarios de aprendizaje y cuestionarios de satisfacción, permite medir con precisión el grado de logro competencial. Además, la inclusión de una escala de autoevaluación docente, garantiza la mejora continua del proceso, permitiendo identificar que la enseñanza de las ciencias debe ser un ciclo abierto, ofreciendo retroalimentación y reflexión sobre el desempeño propio, para así adaptar la intervención educativa a las necesidades cambiantes del alumnado.

Cabe señalar que la aportación principal de este TFM está en la creación de un modelo didáctico con rigor científico y creatividad metodológica, ofreciendo un aprendizaje vivencial y con la creación de un producto final, como el museo celular, dándole sentido y propósito a cada sesión de aula. En este sentido, el trabajo aporta una visión práctica sobre cómo evaluar

competencias de manera real, ya que se crea una matriz de evaluación que pondera la evaluación formativa digital, el desempeño experimental, la cooperación y la capacidad comunicativa, suponiendo una mejora significativa en la calidad de la práctica docente.

Finalmente, se ofrece una reflexión sobre la identidad del docente de ciencias en el Siglo XXI, donde la enseñanza en Biología y Geología no debe limitarse únicamente a transmitir leyes biológicas, sino que debe ocasionar en el alumnado la curiosidad por los mecanismos que rigen la vida, empleando para ello todas las herramientas necesarias que la tecnología y la pedagogía ponen a su alcance. Por tanto, educar en ciencias actualmente supone un reto, donde se debe transformar lo complejo en una experiencia sencilla, donde cada estudiante desde su propia diversidad, encuentre la célula no solo como la unidad fundamental de la vida, sino como una unidad imprescindible para su propio crecimiento tanto intelectual como social.

4. Limitaciones y prospectiva

La realización de este Trabajo de Fin de Máster ha supuesto un punto de inflexión en mi formación académica, ya que me ha permitido proyectar una visión de la labor docente con un equilibrio entre el rigor científico y la pedagogía actualizada. En este punto, considero que el mayor alcance de esta propuesta, ha sido conectar la teoría académica con la realidad del aula en 1º de Educación Secundaria Obligatoria, consiguiendo que el marco normativo vigente de la [LOMLOE](#) y el actual [Decreto 66/2024](#) de la Comunidad Valenciana, dejen de ser conceptos abstractos y complejos, y se conviertan en herramientas de diseño sencillas y efectivas.

En este contexto, el haber aplicado la metodología innovadora Aprendizaje Basado en Retos (ABR) a través del proyecto "Museo Celular", me ha permitido conocer que es posible abordar saberes básicos complejos sin renunciar a la motivación del alumnado. Asimismo, integrar el Diseño Universal para el Aprendizaje como un eje transversal, representa uno de los logros más satisfactorios del presente trabajo, ya que garantiza que estudiantes como el descrito en el presente TFM, encuentren un espacio real de participación y éxito.

Sin embargo, el desarrollo de este trabajo se ha visto condicionado por ciertas limitaciones, siendo una de ellas la escasez de literatura científica específica que relacione el ABR con la didáctica de la Biología y Geología en los primeros niveles de la ESO, lo que me ha llevado a

realizar un esfuerzo adicional de transposición y creación de materiales propios, en aras de asegurar la adecuación al nivel madurativo del grupo. Además, se le suma la complejidad de trabajar con una normativa tan reciente como es el [Decreto 66/2024, de 21 de junio](#), cuya implementación aún carece de modelos de referencia sólidos en los centros educativos, obligándome a una interpretación detallada de los nuevos criterios de evaluación. También es necesario señalar que el carácter teórico de este diseño supone una limitación más, ya que la ausencia de una fase de implementación real, no me deja valorar los imprevistos y ajustes que surgen de la interacción diaria dentro del aula.

En relación con lo detallado, este trabajo se proyecta como la base de mi futura práctica docente y mi intención de expandir esta Situación de Aprendizaje hasta dotarla de la entidad de una Programación Didáctica Anual completa, para lo cual propongo desarrollar una estructura de retos coherente a todo el curso, permitiendo que bloques como la Geología o la Biodiversidad se articulen bajo un punto común. También, pretendo profundizar en el uso de tecnologías emergentes, explorando herramientas de Realidad Aumentada más avanzadas que permitan una interacción táctil con los modelos biológicos, y aspiro a fomentar una colaboración interdisciplinar real, integrando a varios departamentos como el de Educación Plástica y Visual o el de Lengua, para que el producto final del museo trascienda el área de ciencias.

Finalmente, mi compromiso pasa por continuar una formación permanente en la atención a la diversidad, ampliando estrategias DUA a otros perfiles de Necesidades Específicas de Apoyo Educativo, con el fin de que mi labor en las aulas sea un reflejo de una educación inclusiva, crítica y conectada con los desafíos del siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- BioRender. (2024). *Modelos de organización celular eucariota* [Software de ilustración científica]. <https://www.biorender.com/>
- Cañal, P. (2020). *La alfabetización científica: un desafío para la educación del siglo XXI*. Editorial Graó.

- Couso, D., Jiménez-Liso, M. R., Refojo, C., & Sacristán, J. A. (2022). La competencia científica en el currículo LOMLOE: Retos y oportunidades. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 7–24.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2021). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 25(2), 97–140.
<https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, núm. 9400, de 11 de agosto de 2022.
- Decreto 66/2024, de 21 de junio, del Consell, por el que se modifican determinados aspectos del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, relativo al currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, núm. 9445, de 24 de junio de 2024.
- Domènech-Casal, J. (2021). Aprendizaje basado en retos en ciencias: Una propuesta para la transformación educativa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1102.
- Duschl, R. A., Avraamidou, L., & Azevedo, N. H. (2021). Data-Texts in the sciences: The evidence-explanation continuum. *Science Education*, 30(5), 1159–1181.
<https://doi.org/10.1007/s11191-021-00225-y>
- European Commission. (2022). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office of the European Union.

Fernández-Río, J., & Rivera-Pérez, S. (2020). *Aprendizaje cooperativo: de la teoría a la práctica*.
Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2022). Metodologías activas
en la era digital: Aprendizaje Basado en Retos. *RIED. Revista Iberoamericana de
Educación a Distancia*, 25(1).

Gallagher, S., & Savage, T. (2023). Challenge-based learning in secondary education: Active
methodologies for competence development. *Journal of Educational Innovation*,
12(1), 45–60.

García-Carmona, A. (2021). *Enseñar Biología en Secundaria: retos y propuestas*. Graó.

Generalitat Valenciana. (s.f.). *AULES: Entorn Virtual d'Aprenentatge*. Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport. <https://aules.edu.gva.es/>

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2021). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of
guidance. *Review of Educational Research*, 91(3), 319–351.
<https://doi.org/10.3102/0034654321998076>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3
de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de
2020.

Lifeder. (20 de enero de 2022). *Niveles de organización biológica*.
<https://www.lifeder.com/niveles-organizacion-biologica/>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). *Marco de referencia de la
competencia digital docente*.

OECD. (2023). *Future of education and skills 2030: Transformative competencies for the future*.

OECD Publishing.

Osborne, J. (2021). Science education in the twenty-first century. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(1), 1–17. <https://doi.org/10.1002/tea.21683>

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 76, de 30 de marzo de 2022.

Schukajlow, S., & Rakoczy, K. (2022). The effects of problem-based learning on students' motivation and achievement. *Educational Research Review*, 36, 100449. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100449>

Talanquer, V. (2021). Conceptual challenges in science education: Understanding students' reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(4), 489–512. <https://doi.org/10.1002/tea.21667>

Trilling, B., & Fadel, C. (2021). *Educación en cuatro dimensiones*. Fundación Santillana.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.

Zabalza, M. A., & Zabalza, M. A. (2021). *Planificación de la docencia en la universidad*. Narcea Ediciones.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2021). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives and future directions*. Routledge.

Anexos

Los materiales presentados en este apartado, constituyen el soporte práctico y documental que fundamenta la Situación de Aprendizaje "La célula en acción", diseñada para este Trabajo Final de Máster, además de tener como objetivo final, la implementación real de la propuesta en el aula de 1º de ESO, asegurando la coherencia entre el marco normativo actual y la metodología de Olivia, el cual justifica la aplicación de medidas de inclusión de nivel III bajo los principios del DUA.

Seguidamente, se presentan los instrumentos de evaluación que comprenden desde rúbricas de producto final, hasta escalas de valoración de laboratorio y cuestionarios de autoevaluación, garantizando un seguimiento íntegro del proceso de enseñanza-aprendizaje y el éxito del reto planteado.

4.1.1. ANEXO I. Informe individualizado para la respuesta educativa del estudiante

INFORME INDIVIDUALIZADO PARA LA PROGRAMACIÓN MÚLTIPLE

- Nombre y Apellidos: Olivia Camino Paños
- Etapa/Nivel: 1º ESO
- Tutor/a: Verónica Fernández López

CÓMO ES Y CÓMO SE VE A SÍ MISMO

Olivia es una estudiante extrovertida, agradable y con gran iniciativa para realizar las actividades prácticas. Además, está motivada por la tecnología y el trabajo manipulativo, sin embargo, es muy insegura en tareas teóricas o que tengan lectura abundante. Cabe señalar que, se percibe a sí misma como una persona inquieta, no obstante, responde de manera positiva al refuerzo social y al reconocimiento de sus logros en el laboratorio experimental.

APRENDIZAJE

- ¿QUÉ SABE? La estudiante posee una competencia digital media-alta, conoce los conceptos básicos sobre los seres vivos, aunque tiene dificultades para conectar las funciones celulares que resultan más abstractas.
- ¿CÓMO APRENDE? La estudiante tiene un aprendizaje visual principalmente. Además, aprende más fácilmente a través de la manipulación y experimentación. También, requiere de instrucciones sencillas, directas, cortas y fraccionadas, ya que presenta

una atención selectiva funcional con estímulos audiovisuales, bien sea a través de vídeos o aplicaciones.

PARTICIPACIÓN

- EN LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL GRUPO. La estudiante se integra correctamente, pero su impulsividad a veces hace adelantarse a sus compañeros. Por ello, necesita que se le dé un rol estructurado dentro del aprendizaje cooperativo para fomentar la escucha activa.
- EN LAS ACTIVIDADES EN EL CENTRO. La estudiante participa activamente en actividades deportivas y de recreo, siendo su comportamiento normativo bajo supervisión puntual.
- EN LAS ACTIVIDADES FUERA DEL CENTRO. La estudiante disfruta de las salidas escolares, acusándose en las salidas al entorno natural, donde su hiperactividad motora se ve reducida si la actividad es de investigación.

PRESENCIA O ACCESO

La estudiante no presente barreras físicas de acceso, sino que estas son de tipo cognitivo y organizativo. Por ello, requiere medidas de nivel III según el [Decreto 72/2021](#) de la Comunidad Valenciana, que son de ajustes metodológicos y de evaluación no significativos. De esta forma, garantiza que el exceso de información no bloquee su capacidad de ejecución.

NECESIDADES DEL ESTUDIANTE/RESPUESTA EDUCATIVA

1. Necesidad de estructura: Se le proporciona una agenda visual de la Situación de Aprendizaje con los hitos destacados del reto.
2. Necesidad de regulación del movimiento: Se le permiten descansos activos, bien sea repartiendo el material en el laboratorio.
3. Necesidad de simplificación: Hay una adaptación de las guías de laboratorio, a través de esquemas o guías de lectura fácil.
4. Necesidad de refuerzo de la memoria de trabajo: Empleo de plantillas para la toma de datos durante la observación de una muestra de laboratorio al microscopio.

4.1.2. ANEXO II. Escala de valoración para la práctica de laboratorio

Ítems de evaluación	Siempre (3)	A veces (2)	Nunca (1)
Trae y utiliza correctamente la bata de laboratorio.			
Manipula el microscopio con cuidado (uso de tornillos y objetivos).			
Realiza la preparación de la muestra siguiendo la guía.			
Registra sus observaciones en el cuaderno mediante dibujos o esquemas.			
Limpia y ordena el material al finalizar la sesión.			

4.1.3. ANEXO III. Rúbrica de la Maqueta 3D y Exposición

Categoría	Excelente (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)
Rigor Científico	Incluye todos los orgánulos y el núcleo con gran exactitud.	Incluye la mayoría de los orgánulos correctamente.	Faltan orgánulos clave o hay errores de identificación.	El modelo no representa el tipo de célula asignado.
Creatividad	Uso innovador de materiales reciclados y texturas.	Usa materiales adecuados y visualmente limpios.	La maqueta es sencilla y con poco detalle.	No hay esfuerzo en la construcción estética.
Comunicación (QR)	La explicación del audio es clara, técnica y motivadora.	La explicación es correcta, pero falta fluidez.	Lee el texto sin explicar realmente el proceso.	No hay audio o la información es errónea.
Inclusión (Pau)	El grupo ha integrado roles y facilitado la participación de todos.	El reparto de tareas ha sido equitativo.	Algún miembro del grupo ha trabajado solo.	No ha habido trabajo colaborativo real.

4.1.4. ANEXO IV. Cuestionario de satisfacción del alumnado

Instrucciones: Marca del 1 al 5 (siendo 5 el máximo) tu grado de acuerdo:

1. Las actividades de laboratorio me han ayudado a entender la célula: []
2. Usar Realidad Aumentada (App Cell World) me ha motivado a aprender: []
3. He trabajado bien con mi equipo en la creación del museo: []
4. El profesor/a ha resuelto mis dudas de forma clara: []

5. ¿Qué es lo que más te ha gustado del reto? _____

4.1.5. ANEXO V. Lista de cotejo para la Autoevaluación Docente

Indicador de logro	Sí	No	Observaciones
¿Se han cumplido los tiempos previstos en las 10 sesiones?			
¿Los recursos (RA, microscopio) han funcionado técnicamente?			
¿Olivia ha logrado completar su maqueta (procariota) con éxito?			
¿El reto del museo ha generado interés en la comunidad educativa?			