MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL, ENSEÑANZAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS.

APRENDER A IDENTIFICAR BACTERIAS: UN ENFOQUE DIDÁCTICO EN FORMACIÓN PROFESIONAL

Presentado por:

MIREIA SAGRERA NOGALES

Dirigido por:

MARÍA SANTAMARÍA ARNAL

CURSO ACADÉMICO 2024-2025

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) se enmarca en el Máster en Formación del Profesorado de Secundaria y se centra en el diseño de una programación didáctica para el módulo de Microbiología Clínica, concretamente sobre las técnicas de identificación bacteriana. Esta programación está dirigida al segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) en Laboratorio Clínico y Biomédico, impartido en el Institut Municipal del Treball de Granollers durante el periodo de prácticas docentes.

El objetivo principal ha sido elaborar una propuesta pedagógica coherente, funcional y adaptada a las necesidades del alumnado, combinando el enfoque competencial del currículo de formación profesional (FP) con metodologías activas y evaluación formativa. La unidad didáctica desarrolla contenidos teóricos y prácticos sobre los métodos tradicionales y modernos de identificación bacteriana, promoviendo un aprendizaje significativo, el pensamiento crítico y el trabajo cooperativo. Asimismo, se incorpora el uso de recursos digitales, el aprendizaje basado en problemas y simulaciones prácticas que conectan con los contextos reales del laboratorio clínico.

El trabajo incluye una fundamentación pedagógica y curricular, un análisis del contexto educativo, la secuenciación de actividades, los criterios de evaluación y las adaptaciones metodológicas para la atención a la diversidad. Esta experiencia ha permitido integrar los conocimientos adquiridos en el máster con la práctica educativa real, contribuyendo al desarrollo profesional docente del autor y ofreciendo un modelo replicable de intervención educativa en la formación profesional sanitaria.

Palabras clave: Identificación bacteriana, programación didáctica, formación profesional, metodologías activas, evaluación formativa, inclusión a la diversidad.

Abstract

This Master's Thesis is part of the Master's Degree in Secondary Education Teaching and focuses on the design of a didactic unit for the Clinical Microbiology module, specifically on bacterial identification techniques. The unit is aimed at second-year students of the Advanced Vocational Training Course in Clinical and Biomedical Laboratory, delivered at the Institut Municipal del Treball in Granollers during the teaching internship period.

The main objective was to develop a coherent and functional teaching proposal adapted to students' needs, combining a competency-based curriculum approach with active methodologies and formative assessment. The didactic unit covers both theoretical and practical content related to traditional and modern bacterial identification methods, promoting meaningful learning, critical thinking, and collaborative work. Additionally, it integrates digital resources, problem-based learning, and practical simulations that connect with real clinical laboratory contexts.

The thesis includes a pedagogical and curricular foundation, an analysis of the educational context, the sequencing of activities, evaluation criteria, and methodological adaptations to address student diversity. This experience has enabled the integration of knowledge acquired during the master’s program with real teaching practice, contributing to the professional development of the author and offering a replicable model of educational intervention in vocational health training.

***Key words**:* Bacterial identification, teaching program, vocational training, active methodologies, formative assessment, diversity inclusion

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 8

JUSTIFICACIÓN 1
OBJETIVOS 2
PRESENTACIÓN DE CAPÍTULOS 2
METODOLOGÍA 3

MARCO LEGISLATIVO 5

MARCO NORMATIVO ESTATAL 5
MARCO NORMATIVO AUTONÓMICO 6

CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO 7

CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y NIVEL EDUCATIVO 8
INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA MATERIA SOBRE LA QUE SE PROGRAMA 8
ORGANIGRAMA Y DESCRIPCIÓN DEL CUERPO DOCENTE DEL MÓDULO 8
PERFIL DEL ALUMNADO 9
PLATAFORMAS DE COMUNICACIÓN UTILIZADAS POR EL CENTRO 10

PRESENTACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA 11

SECUENCIAS DE LOS CONTENIDOS, COMPETENCIAS Y EVALUACIÓN 13
Contenidos 13
COMPETENCIAS Y OBJETIVOS GENERALES 21
EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN 23
Criterios de Evaluación y resultados de aprendizaje 23
Instrumentos de evaluación 27
Criterios de calificación y su ponderación 28
Recuperación de materias no superadas 28
Evaluación de la práctica docente 29
ACTIVIDADES CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) 30
METODOLOGÍAS ACTIVAS 31
DESARROLLO DE VALORES RELATIVOS A LA EQUIDAD Y LA DIVERSIDAD 32
DESARROLLO DE VALORES ÉTICOS 35
REFUERZO Y GRUPOS DE ATENCIÓN ESPECIAL 38

DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 42

TÍTULO 42
INTRODUCCIÓN 42
Justificación 43
Contextualización 44
ELEMENTOS CURRICULARES 44
Competencias 44
Objetivos 45
Contenidos 46
Criterios de evaluación 47
Instrumentos de Evaluación y criterios de Calificación 48
METODOLOGÍAS 50
Temas transversales 53
Materiales y recursos didácticos 54

Temporalización ... *55*

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA ... 71

Justificación ... *71*
Objetivos didácticos ... *71*
Plan de trabajo ... *72*
Metodologías utilizadas ... *75*
Responsables del proyecto ... *76*
Evaluación del alumnado ... *76*
Instrumentos y criterios de evaluación ... *76*
Evaluación de los objetivos del proyecto ... *77*

POSIBILIDAD DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA ... 78

Introducción ... *78*
Pregunta de investigación: ... *79*

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROSPECCIÓN DE FUTURO ... 79

BIBLIOGRAFÍA ... 83

ANEXOS ... 86

Anexo A: Encuesta para valorar la actuación del docente en el aula ... 86
Anexo B: Rúbrica para trabajos escritos ... 86
Anexo C: Rúbrica actividad basada en problemas (ABP): casos clínicos ... 87
Anexo D: Rúbrica para el informe de prácticas ... 88
Anexo E: Rúbrica de evaluación de exposiciones orales ... 89
Anexo F: Rúbrica evaluación Laboratorio Virtual ... 90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Normativa legislativa estatal 5
Tabla 2: Normativa legislativa autonómica 6
Tabla 3: Identificación del módulo profesional 12
Tabla 4: Mejoras de propuesta de la unidad didáctica 13
Tabla 5: Contenidos del módulo organizados por RA, CE y contenidos 13
Tabla 6: Propuesta de mejora de temporalización de los ra en el módulo 19
Tabla 7: Tipos de actividades que se realizarán a lo largo de la unidad didáctica y su tipología. 20
Tabla 8: Competencias generales del CFGS, competencias pps y objetivos del módulo de microbiología clínica del CFGS de laboratorio clínico y biomédico. 21
Tabla 9: Ponderación de cada RA y CE 24
Tabla 11: Relación entre el RA, los CE y los contenidos que se realizarán en la programación de esta UD. 47
Tabla 13: Desglose de las sesiones con las diferentes actividades que se llevarán a cabo. 56
Tabla 15: Práctica guiada I 73
Tabla 16: Práctica guiada II. Técnicas de siembra y aislamiento 73
Tabla 17: Práctica autónoma, pruebas bioquímicas 74
Tabla 18: Simulación compleja. 74
Tabla 19: Evaluación final y feedback 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Entrada Institut Municipal del Treball, Granollers.....7
Figura 2: Organigrama Institut Municipal del Treball. 9
Figura 3: Calendario escolar 2024-2025 Institut Municipal del Treball 18

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

ABPj: Aprendizaje Basado en Proyectos

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Criterio de Evaluación

CFGS: Ciclo Formativo de Grado Superior

CINE: Clasificación Internacional Normalizada de la Educación

DOGC: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya

DUA: Diseño Universal para el Aprendizaje

ECTS: European Credit Transfer and Accumulation System

ENS: Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya

FCT: Formación en Centros de Trabajo

FP: Formación Profesional

IE: Instrumento de Evaluación

iEduca: Plataforma digital educativa usada en el centro

LOE: Ley Orgánica de Educación

LOMLOE: Ley Orgánica de Modificación de la LOE

NEAE: Necesidades Específicas de Apoyo Educativo

NEE: Necesidades Educativas Especiales

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PD: Programación Didáctica

PEC: Proyecto Educativo de Centro

RA: Resultado de Aprendizaje

TFM: Trabajo de Fin de Máster

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UD: Unidad Didáctica

Introducción

La enseñanza de la Microbiología Clínica en el ámbito del Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) de Técnico de Laboratorio Clínico y Biomédico constituye una pieza fundamental en la formación de los futuros profesionales del sector sanitario. La creciente demanda de técnicos altamente cualificados, capaces de desempeñar funciones esenciales en la identificación, análisis y diagnóstico de agentes microbiológicos, exige la implementación de metodologías didácticas innovadoras y adaptadas a las necesidades del mercado laboral actual.

Este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se centra en un nuevo diseño y desarrollo de la programación de la unidad didáctica (UD) de técnicas de identificación bacteriana con el objetivo de mejorar la calidad durante el proceso enseñanza y el aprendizaje.

Justificación

Este trabajo tiene como finalidad analizar, mejorar y diseñar una programación didáctica para el módulo de Microbiología Clínica, con el propósito de mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar el aprendizaje significativo y potenciar las competencias profesionales del alumnado. La propuesta se basa en un enfoque didáctico que integra metodologías activas, el uso de recursos digitales, la evaluación continua y la inclusión de valores relativos a la equidad, diversidad y valores éticos como herramientas clave para la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos.

La programación se estructura teniendo en cuenta la normativa vigente, las directrices del currículo oficial del CFGS de Técnico de Laboratorio Clínico y Biomédico y los principios de la enseñanza basada en competencias. Asimismo, se pretende promover la participación activa del alumnado, la autonomía en el aprendizaje y el desarrollo del

pensamiento crítico, ya que estos son elementos esenciales para la futura integración en el entorno laboral.

Objetivos

El objetivo general de este TFM es diseñar la programación de la UD de técnicas de identificación bacteriana del módulo de Microbiología clínica, para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje en el CFGS de laboratorio clínico y biomédico. Además, como objetivos secundarios de este TFM se plantea analizar la programación utilizada en el centro donde se han realizado las prácticas, evaluar dicha programación teniendo en cuenta los objetivos específicos, actualizar los contenidos del módulo e implementar metodologías activas e innovadoras, siempre teniendo en cuenta el marco normativo vigente y las competencias demandadas por el mercado laboral. Por último, evaluar la eficacia de esta programación mediante un sistema de feedback para mejorarla.

Presentación de capítulos

Para la elaboración de este TFM se ha seguido una estructura determinada recogida en diversos capítulos. En primer lugar, se establece la normativa de educación vigente, tanto Estatal como autonómico. En este caso, la normativa autonómica que se sigue es la de la Comunidad Autónoma de Cataluña. Una vez establecido el marco estatal con el que se ha trabajado, se realiza una contextualización del centro educativo atendiendo a diferentes aspectos como su localización, instalaciones, perfil de los alumnos y organigrama del centro. A continuación, se presenta la programación didáctica del centro y se analiza, para posteriormente poder proponer mejoras que servirán para el desarrollo de la unidad didáctica planteada.

Una vez se explicada la programación, se presenta una propuesta de proyecto de investigación educativa mediante la identificación de un problema en el ámbito educativo y

se establece un plan estructurado para su estudio y solución utilizando un enfoque metodológico claro.

Por último, se exhiben las conclusiones y las limitaciones que se han encontrado a la hora de desarrollar la programación. Además, se ofrecen recomendaciones para futuras mejoras.

Metodología

Para realizar este TFM, se han utilizado diferentes técnicas y enfoques. A continuación, se detallan las metodologías utilizadas:

- Metodología de observación: las asistencia a clases impartidas en el centro de prácticas y su observación es una experiencia básica y enriquecedora para la realización del presente TFM.
- Metodología de investigación: para explicar y comprender de manera adecuada algunos de los conceptos explicados, se ha realizado una búsqueda de artículos científicos y otros estudios. Se han elegido aquellos artículos clave y actualizados para la temática presentada. Además, el centro ha concedido algunos de los documentos normativos e institucionales que se han revisado y utilizado para la realización de este trabajo.
- Metodología reflexiva: la elección de esta metodología se debe a la necesidad de analizar y mejorar la práctica docente a partir de la propia experiencia y la observación crítica. Dado que el TFM se basa en la intervención educativa, esta metodología ha permitido evaluar la efectividad de las estrategias didácticas empleadas, identificar áreas de mejora y adaptar la enseñanza a las necesidades del alumnado. A través de la reflexión sistemática sobre la práctica, se han podido recoger evidencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando un enfoque basado en la mejora continua y el desarrollo profesional del docente. Además, esta metodología

ha facilitado una mayor comprensión de las dinámicas del aula y del impacto de las estrategias pedagógicas aplicadas en un entorno de formación profesional.

Las metodologías descritas anteriormente se han aplicado de manera progresiva a medida que el TFM iba tomando forma. Para estructurar adecuadamente el proyecto, se han seguido una serie de pasos organizados de la siguiente manera:

- **Selección de la temática:** La elección del tema ha sido un punto clave, priorizando un enfoque que contribuya a la mejora de la programación didáctica del centro. La inspiración surgió a partir de las clases magistrales del máster, donde se abordaron la gamificación y el uso de TIC en el aula. Este contenido contrastó con lo que se observaba durante las prácticas debido a la ausencia de estos recursos en la unidad didáctica a mejorar.

- **Recopilación de información:** Tras definir el tema, se inició la búsqueda de fuentes relevantes. Se revisaron bases de datos bibliográficas, estudios científicos, documentación del centro de prácticas y fuentes en línea con el fin de obtener un marco teórico sólido y fundamentar el desarrollo del trabajo.

- **Diseño de la unidad didáctica:** A partir del análisis del documento de programación didáctica del módulo Microbiología Clínica del centro de prácticas, se identificaron aspectos susceptibles de mejora. Con base en ello, se diseñó una nueva unidad didáctica titulada *"Aprender a identificar bacterias: un enfoque didáctico en formación profesional"*, incorporando herramientas digitales y estrategias de gamificación para optimizar el aprendizaje.
- **Evaluación y conclusiones:** Una vez finalizada la unidad didáctica, se llevó a cabo un proceso de reflexión y análisis sobre su eficacia y calidad. Finalmente, se extrajeron conclusiones clave sobre su impacto en el contexto educativo, evaluando su contribución a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Marco Legislativo

En el presente apartado se menciona el marco normativo tanto a nivel estatal como comarcal que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar la programación didáctica.

Marco Normativo Estatal

Tabla 1: Normativa legislativa estatal. Fuente elaboración propia

Constitución Española, BOE núm 311, de 29 de diciembre de 1978
Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación, BOE núm 159, de 4 de julio de 1985.
Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE núm 106, de 4 de mayo de 2006.
Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE núm 340, de 30 de diciembre de 2020.
Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, BOE núm 78, de 1 de abril de 2022
Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, BOE núm 174, de 22 de julio de 2023
Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas, BOE núm 129, de 28 de mayo de 2024
Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas, BOE núm 241, de 4 de octubre de 2014.
Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, BOE núm 62, de 12 de marzo de 2010.

Real Decreto 658/2024, de 9 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, y el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, BOE núm 166, de 10 de julio de 2024.
Real Decreto 62/2022, de 25 de enero, de flexibilización de los requisitos exigibles para impartir ofertas de formación profesional conducentes a la obtención de certificados de profesionalidad, así como de la oferta de formación profesional en centros del sistema educativo y de formación profesional para el empleo, BOE Núm. 23, de 27 de enero de 2022
Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, BOE núm 289, de 3 de diciembre de 2013.

Marco Normativo Autonómico

Tabla 2: Normativa legislativa autonómica. Fuente elaboración propia

ORDEN EDU/186/2021, de 23 de septiembre, de modificación de varios decretos y órdenes por los que se establece el currículo de los ciclos formativos de formación profesional inicial, DOGC núm 8515, 20 de septiembre de 2021.
Decreto 284/2011, de 1 de marzo, sobre la ordenación general de la formación profesional en Cataluña, DOGC núm 5830, 3 de marzo de 2011.
Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación de Cataluña (LEC), DOGC núm. 5422, 10 de julio de 2009.
Decreto 480/2024, de 17 de diciembre, de modificación del Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, DOGC núm. 5830, 19 de diciembre de 2024
Decreto 102/2010, de 3 de agosto, de autonomía de los centros educativos, DOGC núm. 5686, 3 de agosto de 2010

Decreto 150/2017, de 17 de octubre, de la atención educativa al alumnado en el marco de un sistema educativo inclusivo, DOGC núm 7477, de 19 de octubre de 2017.
Decreto 276/2006, de 4 de julio, sobre los derechos y deberes del alumnado y la regulación de la convivencia en los centros educativos no universitarios de Cataluña, DOGC núm. 4670, 6 de julio de 2006.
Resolución ENS/585/2017, de 17 de marzo, por la cual se establece la elaboración e implementación del Proyecto de Convivencia en los centros educativos dentro del marco del Proyecto Educativo de Centro, DOGC 7336, 24 de marzo de 2017
ORDEN ENS/238/2017, de 17 de octubre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Orden EDU/26/2023, de 10 de febrero, establece el régimen de evaluación y movilidad del alumnado en los ciclos formativos de grado superior en Cataluña

Contextualización del Centro

A lo largo de este TFM, se analizará la programación empleada en el Institut Municipal del Treball, centro donde se han realizado las prácticas docentes, con el objetivo de mejorarla y adaptarla a las necesidades del alumnado. Para ello, es fundamental conocer el contexto del centro en términos de su entorno socioeconómico, demográfico y educativo.

Figura 1: Entrada Institut Municipal del Treball, Granollers. Fuente https://institutemt.cat/



Características del Centro y Nivel Educativo

El Institut Municipal del Treball es un centro de titularidad pública gestionado por el ayuntamiento de Granollers, ubicado en Barcelona. Este centro se especializa en la educación secundaria y bachillerato por la mañana y la Formación Profesional por la tarde, ofreciendo ciclos de diferentes familias profesionales, destacando la rama sanitaria, dentro de la cual se encuentra el Ciclo Formativo de Grado Superior (CFGS) en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Granollers es una ciudad con una economía diversificada, con un importante sector industrial, comercial y de servicios. Su ubicación estratégica en el Vallès Oriental y su buena conexión con otras localidades favorecen la empleabilidad de los titulados en Formación Profesional. El Institut Municipal del Treball forma parte del sistema educativo de la ciudad y colabora con empresas del sector sanitario para facilitar la inserción laboral de su alumnado a través de programas de formación en centros de trabajo (FCT).

Instalaciones Relacionadas con la Materia sobre la que se Programa

El centro cuenta con diversas instalaciones para el desarrollo de los módulos de la familia profesional de Sanidad. Dispone de laboratorios equipados con tecnología actualizada para la realización de prácticas, aulas con equipos informáticos y herramientas multimedia, así como espacios comunes para el trabajo colaborativo. Las aulas están dotadas de acceso a internet, pizarras electrónicas y ordenadores para el profesorado, lo que permite la integración de metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

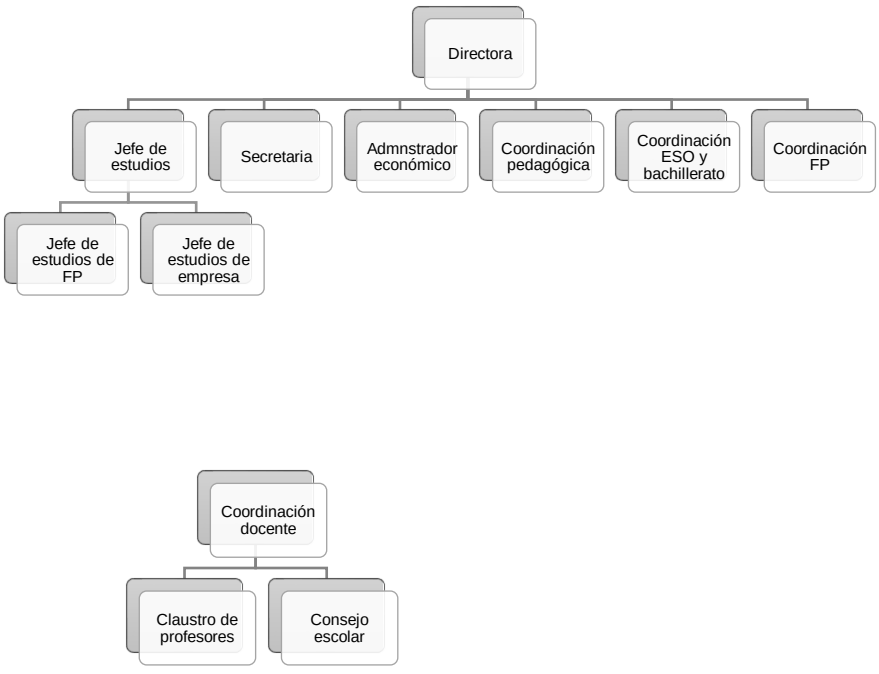
Organigrama y Descripción del Cuerpo Docente del Módulo

El equipo docente del Institut Municipal del Treball está compuesto por profesionales especializados en las distintas ramas de la Formación Profesional. En el CFGS de

Laboratorio Clínico y Biomédico, el profesorado cuenta con titulaciones en Biología, Bioquímica, Farmacia, Veterinaria, Enfermería y otras disciplinas afines. Además, poseen experiencia en el ámbito laboral, lo que permite ofrecer una formación aplicada y orientada a la realidad profesional.

El centro organiza reuniones periódicas entre el claustro y los departamentos para coordinar la planificación y evaluación de los módulos, garantizando la actualización de contenidos y metodologías docentes. Asimismo, el Institut Municipal del Treball participa en proyectos de innovación educativa y colaboraciones con entidades sanitarias y universitarias.

Figura 2: Organigrama Institut Municipal del Treball. Fuente: elaboración propia



Perfil del Alumnado

El grupo-clase en el que se han desarrollado las prácticas docentes corresponde al segundo curso del CFGS de Laboratorio Clínico y Biomédico. Se trata de un grupo diverso en cuanto a edad y formación previa, con estudiantes que provienen tanto de Bachillerato

como de otros ciclos de Formación Profesional. La media de edad se sitúa en torno a los 22-25 años, aunque hay alumnos mayores que han decidido reorientar su carrera profesional.

El nivel de implicación y participación en clase es heterogéneo, observándose diferencias en la motivación según la experiencia previa y los objetivos individuales de cada estudiante. En general, el alumnado muestra interés por la aplicabilidad de los contenidos en el ámbito laboral y valora las prácticas en el laboratorio como un elemento clave en su formación.

A nivel disciplinario, se han detectado algunas dificultades en la gestión del tiempo y el cumplimiento de normas, especialmente en relación con la puntualidad, la entrega de trabajos y la utilización del móvil durante las clases. No obstante, la mayoría de los estudiantes mantiene una actitud respetuosa y colaborativa.

Además, dentro del grupo hay dos alumnas con TDAH que acuden semanalmente al departamento de orientación escolar para ayudarlas a organizarse y aprender a gestionar el tiempo, además de orientarlas o resolver dudas que les surjan. Por otra parte, en el aula hay otra alumna con dislexia. Estas alumnas tienen algunas adaptaciones a la hora de hacer las actividades que se comentaran más adelante.

Plataformas de Comunicación Utilizadas por el Centro

El Institut Municipal del Treball utiliza diversas herramientas digitales para la gestión académica y la comunicación entre docentes y alumnado. La principal plataforma es iEduca, donde se alojan materiales didácticos, tareas y recursos complementarios. Además, esta plataforma cuenta con gestión educativa para el control de asistencia y evaluaciones, facilitando el seguimiento del alumnado.

En cuanto a la comunicación entre docentes y estudiantes, se fomenta el uso del correo institucional y foros dentro de la plataforma virtual, promoviendo un entorno de

aprendizaje digitalizado y accesible. Estas herramientas han sido esenciales para la adaptación a metodologías semipresenciales y a distancia en los últimos años.

El Institut Municipal del Treball es un centro de referencia en Formación Profesional en Barcelona, con un equipo docente especializado y unas instalaciones adecuadas para la enseñanza de ciclos formativos sanitarios. El alumnado del CFGS de Laboratorio Clínico y Biomédico presenta un perfil diverso, con distintos niveles de motivación y experiencia previa, lo que supone un reto en la aplicación de metodologías docentes adaptadas a sus necesidades. La integración de tecnologías educativas y la colaboración con el sector sanitario refuerzan la calidad de la formación impartida en el centro.

Presentación de la Programación Didáctica, Análisis y Propuesta de Mejora

En primer lugar, se analiza la programación didáctica facilitada por el centro del módulo de Microbiología clínica y se compara con la programación establecida en el Marco Normativo de Referencia.

El CFGS de Laboratorio clínico y biomédico y en virtud del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas, Boletín Oficial del Estado, 241, de 4 de octubre de 2014, con 2000 horas de duración pertenece a la Familia Profesional de la Sanidad. Así mismo, está regulado por la 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, 340, de 30 de diciembre de 2020.

Para hacer el análisis comparativo de la programación del módulo en cuestión, se tiene como referencia la ORDEN ENS/238/2017, de 17 de octubre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio Clínico y Biomédico en la comunidad de Cataluña. Además, también se han utilizado el Proyecto Educativo del Centro y el Proyecto curricular del centro. En la siguiente tabla, Tabla 3, se detalla la identificación del módulo profesional.

Tabla 3: Identificación del módulo profesional. Fuente elaboración propia

TÍTULO	Técnico Superior en Laboratorio clínico y biomédico
FAMILIA PROFESIONAL	Sanidad
MÓDULO PROFESIONAL	1373 Microbiología clínica
TÍTULO	RD 771/2014, 12 septiembre
CURRÍCULO	O ENS/238/2017, 17 octubre
CURSO	1º
DURACIÓN	198 horas
EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS	10 ECTS
CÓDIGO EUROPEO	CINE-5b

Una vez realizada la observación de la programación del módulo de Microbiología clínica facilitada por el centro, se puede observar que los diferentes Resultados de Aprendizaje (RA) se realizan a lo largo de los 3 trimestres, especificando el número de sesiones y las actividades que se quieren utilizar durante las sesiones para explicar cada RA. Teniendo esto en cuenta, con la propuesta de mejora se pretende concretar las fechas de realización de cada RA y dentro de las sesiones qué actividades y cuál será su duración teniendo en cuenta el calendario escolar publicado por la comunidad catalana y que el centro facilita en su página web, en definitiva, mejorar la temporalización.

Es importante para desarrollar esta propuesta de mejora, que previamente se recojan los Objetivos y Competencias Generales del Ciclo Formativo y relacionarlos con los RA y los Criterios de evaluación (CE), según los contenidos mínimos que se establecen para superar cada RA. Posteriormente, se detallarán actividades de introducción, desarrollo y consolidación de cada RA e instrumentos de evaluación.

Por este motivo, también es de vital importancia detallar la ponderación de cada RA y CE asociado según su relevancia en función de los contenidos a los que se haga referencia dentro de cada uno de ellos.

Tabla 4: Mejoras de propuesta de la unidad didáctica. Fuente elaboración propia

Mejoras de propuesta	Establecer temporalidad de la duración de cada RA
	Implementación de actividades de introducción, desarrollo y consolidación
	Ampliación de uso de TIC
	Introducción de metodologías activas durante la realización de los RA
	Mejora de la programación didáctica, organizando las UD en RA
	Establecer una ponderación en cada RA según su importancia y duración
	Implementar ODS en los RA
	Uso de herramientas y rúbricas detalladas

Secuencias de los contenidos, competencias y evaluación

En este punto se describen las mejoras en los contenidos, competencias y evaluación en relación con la PD del módulo de microbiología clínica.

Contenidos

La temporalización ofrecida por el centro de los RA para explicar los contenidos se considera en algunos puntos erróneo, por lo que, como posibilidad de mejora, se realiza una descripción de los bloques de contenido de currículo con los RA y CE.

Tabla 5: Contenidos del módulo organizados por RA, CE y contenidos. Fuente; elaboración propia

Microbiología clínica		
RA	Criterios de evaluación	Contenidos
1.Aplicar protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica, interpretando la normativa vigente	1.1 Clasifica los microorganismos en grupos de riesgo. 1.2 Caracteriza los niveles de seguridad biológica de laboratorios. 1.3 Identifica el nivel de peligrosidad asociado a los procedimientos. 1.4 Propone soluciones a las causas más frecuentes de accidentes en el laboratorio.	1. Procedimientos de prevención de riesgos laborales y protección ambiental: 1.1. Niveles de seguridad biológica y medidas de contención. 1.2. Identificación de los riesgos asociados a las técnicas realizadas en el

	1.5 Verifica la aplicación de las normas de prevención y seguridad personales y colectivas, así como de protección ambiental en la ejecución de las técnicas específicas. 1.6 Organiza las medidas y equipos de protección para diferentes áreas y situaciones de trabajo. 1.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. 1.8 Rellena la documentación relacionada con la gestión de la prevención y la seguridad, así como de la protección ambiental. 1.9 Establece el procedimiento para la eliminación de los residuos generados en el laboratorio.	laboratorio de microbiología clínica. 1.3. Gestión de la eliminación de residuos.
2. Aplicar técnicas de tinción y observación de microorganismos a cultivos y muestras biológicas, seleccionando los procedimientos a realizar.	2.1. Describe las características morfológicas, de tinción y diferenciales de las especies microbianas. 2.2. Selecciona los materiales y colorantes. 2.3. Especifica las técnicas de observación microscópica utilizadas. 2.4. Realiza la preparación del frotis. 2.5. Aplica técnicas de tinción específicas. 2.6. Realiza la observación de los frotis en el microscopio. 2.7. Interpreta el resultado de la observación microscópica.	2. Técnicas de tinción y observación de microorganismos: 2.1. Microorganismos. 2.2. Las bacterias. 2.3. Técnicas de observación microscópica de microorganismos. 2.3.1. Técnicas de tinción y tipos.
3. Preparar medios para cultivo de microorganismos, interpretando los protocolos establecidos.	3.1. Clasifica los medios de cultivo más utilizados en microbiología clínica. 3.2. Detalla la composición de los medios de cultivo.	3. Preparación medios para el cultivo de microorganismos: 3.1. Composición de un medio de cultivo. 3.2. Tipo de medios.

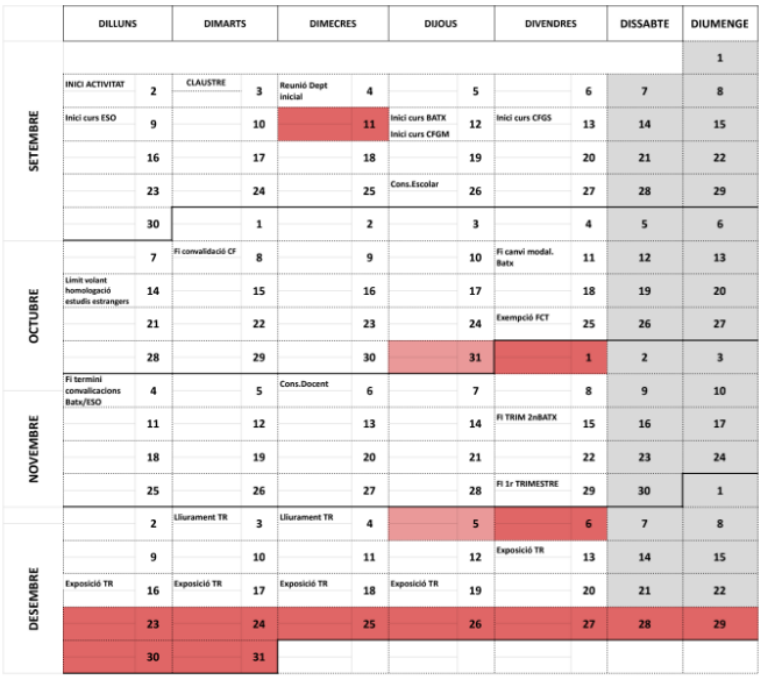
	3.3. Describe los protocolos de preparación de medios sólidos y líquidos. 3.4. Selecciona el instrumental y los reactivos necesarios para la realización del medio deseado. 3.5. Realiza la preparación de medios de cultivo. 3.6. Realiza el autoclave de la batería de medios. 3.7. Comprueba la esterilidad de los medios. 3.8. Almacena los medios de cultivo.	3.3. Preparación de medios de cultivo. 3.4. Medios de cultivo más habitualmente utilizados en el laboratorio de microbiología.
4. Aplicar técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos, justificando la técnica seleccionada.	4.1. Caracteriza las técnicas de inoculación, siembra y aislamiento en función del tipo de muestra y el organismo a aislar. 4.2. Aplica técnicas de inoculación y siembra de microorganismos. 4.3. Define los parámetros de incubación para cada tipo de microorganismo. 4.4. Realiza aislamientos de unidades formadoras de colonias. 4.5. Realiza la descripción macroscópica de los cultivos. 4.6. Aplica técnicas de recuento bacteriano.	4. Técnicas de aislamiento y recuento de microorganismos: 4.1. Técnicas de inoculación, siembra y aislamiento. 4.2. Condiciones de incubación. Aeróbica, anaeróbica. 4.3. Descripción macroscópica de los cultivos. 4.4. Técnicas de determinación del crecimiento.
5. Aplicar técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas ya colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano a identificar.	5.1. Describe los protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos. 5.2. Describe los medios, temperaturas y tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación. 5.3. Lleva a cabo las pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana. 5.4. Lleva a cabo las pruebas bioquímicas individuales más	5. Técnicas de identificación bacteriana: 5.1. Pruebas de identificación bioquímica. Pruebas rápidas. 5.2. Protocolos de aislamiento e identificación de los distintos grupos bacterianos. 5.2.1. Protocolo de aislamiento e identificación de coques grampositivos.

	significativas en la identificación presuntiva. 5.5. Utiliza sistemas multiprueba para la confirmación de los aislamientos. 5.6. Realiza los estudios de sensibilidad solicitados en función del tipo de bacteria aislada. 5.7. Caracteriza, para cada protocolo, las pruebas inmunológicas y moleculares asociadas al diagnóstico. 5.8. Realiza la lectura e interpretación de los resultados.	5.2.2. Protocolos de aislamiento e identificación de coques gramnegativos. 5.2.3. Protocolos de aislamiento e identificación de bacilos grampositivos aerobios. 5.2.4. Protocolos de aislamiento e identificación de bacilos gramnegativos. 5.2.5. Otras bacterias de importancia clínica: bacterias anaeróbicas. Micobacterias. Rickettsia, chlamydia y mycoplasma. 5.3. Pruebas de sensibilidad en los antibióticos. 5.3.1. Los antibióticos. Sensibilidad y resistencia. 5.3.2. Tipo de pruebas de antibiograma.
6. Aplicar técnicas de identificación de hongos y parásitos, seleccionando los protocolos de trabajo en función del microorganismo a identificar.	6.1. Caracteriza los protocolos de identificación de hongos y parásitos. 6.2. Selecciona los medios de cultivo apropiados para el aislamiento de mohos y levaduras. 6.3. Describe las temperaturas y el tiempo de incubación adecuados para el aislamiento de hongos. 6.4. Realiza la identificación macro y microscópica de las colonias fúngicas. 6.5. Realiza las pruebas bioquímicas, inmunológicas y moleculares de identificación que marque el protocolo. 6.6. Realiza e interpreta los antibiogramas solicitados. 6.7. Sigue los protocolos de preparación de frotis para la observación de parásitos en el microscopio óptico.	6. Técnicas de identificación de hongos y parásitos: 6.1. Aislamiento e identificación de mohos y levaduras. 6.2. Técnicas de identificación de parásitos.

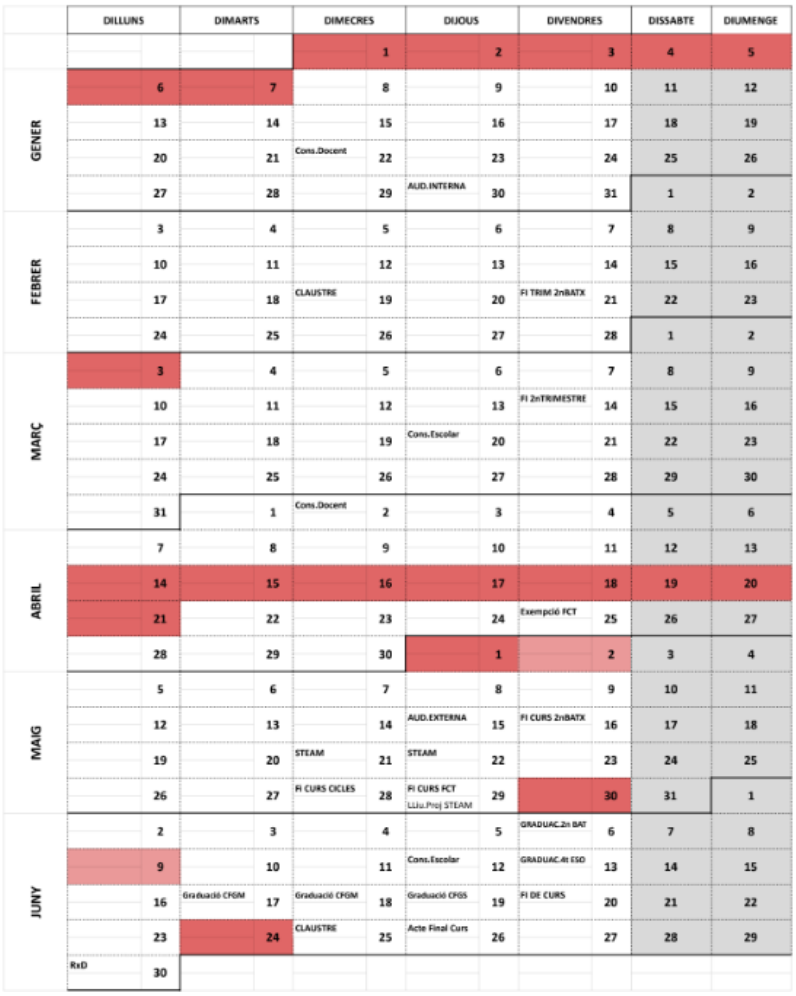
	6.8. Identifica las formas parasitarias diagnósticas presentes en los frotis. 6.9. Reconoce posibles artefactos en la identificación de parásitos en heces.	
7. Identificar virus, relacionándolos con los métodos de cultivo celular, inmunológicos y de biología molecular.	7.1. Describe las características diferenciales de los virus. 7.2. Describe la patología más frecuente asociada a cada familia vírica 7.3. Define el protocolo de diagnóstico de las infecciones víricas, por parte del laboratorio. 7.4. Caracteriza los tipos de cultivos y las líneas celulares más frecuentes utilizadas en el diagnóstico virológico. 7.5. Describe el procesamiento de las muestras para su inoculación en los cultivos. 7.6. Caracteriza, en los cultivos, el efecto citopático asociado a determinados virus. 7.7. Describe la utilización de las técnicas de inmunofluorescencia en la identificación vírica. 7.8. Describe la utilización de técnicas inmunológicas y de biología molecular en el diagnóstico de infecciones víricas.	7. Técnicas de identificación de virus: 7.1. Características diferenciales de los virus. 7.2. Clasificación de los virus y patología asociada. 7.3. Diagnóstico por el laboratorio.

Como se ha comentado, se sitúa cada RA del módulo dentro del calendario escolar publicado en Cataluña, tal y como se observa en la Figura 3. En él se establecen las fechas de inicio y finalización del curso escolar 2024-2025, los festivos, tanto nacionales como autonómicos como municipales marcados en color rojo. De esta manera se recogen los días lectivos y no lectivos en el municipio de Granollers.

Figura 3: Calendario escolar 2024-2025 Institut Municipal del Trebal. Fuente https://institutemt.cat/



	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES	DISSABTE	DIUMENGE
SETEMBRE							1
	INICI ACTIVITAT 2	CLAUSTRE 3	Reunió Dept inicial 4	5	6	7	8
	Inici curs ESO 9	10	11	Inici curs BATX Inici curs CFGM 12	Inici curs CFGS 13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	Cons.Escolar 26	27	28	29
	30	1	2	3	4	5	6
OCTUBRE	7	Fi convalidació CF 8	9	10	Fi canvi modal. Batx 11	12	13
	Limit volant homologació estudis estrangers 14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	Exempció FCT 25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
NOVEMBRE	Fi termini convalicacions Batx/ESO 4	5	Cons.Docent 6	7	8	9	10
	11	12	13	14	FI TRIM 2nBATX 15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	FI 1r TRIMESTRE 29	30	1
DESEMBRE	2	Lliurament TR 3	Lliurament TR 4	5	6	7	8
	9	10	11	12	Exposició TR 13	14	15
	Exposició TR 16	Exposició TR 17	Exposició TR 18	Exposició TR 19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					



	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES	DISSABTE	DIUMENGE
			1	2	3	4	5
GENER	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	Cons.Docent 22	23	24	25	26
	27	28	29	AUD.INTERNA 30	31	1	2
FEBRER	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	CLAUSTRE 19	20	FI TRIM 2nBATX 21	22	23
	24	25	26	27	28	1	2
MARÇ	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	FI 2nTRIMESTRE 14	15	16
	17	18	19	Cons.Escolar 20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31	1	Cons.Docent 2	3	4	5	6
ABRIL	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	Exempció FCT 25	26	27
	28	29	30	1	2	3	4
MAIG	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	AUD.EXTERNA 15	FI CURS 2nBATX 16	17	18
	19	20	STEAM 21	STEAM 22	23	24	25
	26	27	FI CURS CICLES 28	FI CURS FCT Lliu.Proj STEAM 29	30	31	1
JUNY	2	3	4	5	GRADUAC.2n BAT 6	7	8
	9	10	11	Cons.Escolar 12	GRADUAC.4t ESO 13	14	15
	16	Graduació CFGM 17	Graduació CFGM 18	Graduació CFGS 19	FI DE CURS 20	21	22
	23	24	CLAUSTRE 25	Acte Final Curs 26	27	28	29
	RxD 30						

Una vez establecido el calendario escolar y teniendo en cuenta los días no lectivos, se establecen las fechas donde se realizará cada RA y su duración a lo largo de todo el curso escolar tal y como se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6: Propuesta de mejora de temporalización de los RA en el módulo. Fuente; elaboración propia

RA1: Aplicar protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica, interpretando la normativa vigente	20 horas	17 setiembre- 5 noviembre
RA2: Aplicar técnicas de tinción y observación de microorganismos a cultivos y muestras biológicas, seleccionando los procedimientos a realizar.	20 horas	7 noviembre – 19 diciembre
RA3: Preparar medios para cultivo de microorganismos, interpretando los protocolos establecidos.	10 horas	9 enero- 13 febrero
RA4: Aplicar técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos, justificando la técnica seleccionada.	10 horas	13 febrero-13 marzo
RA5: Aplicar técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas ya colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano a identificar.	20 horas	18 marzo- 6 mayo
RA6: Aplicar técnicas de identificación de hongos y parásitos, seleccionando los protocolos de trabajo en función del microorganismo a identificar.	10 horas	8 mayo- 15 mayo
RA7: Identificar virus, relacionándolos con los métodos de cultivo celular, inmunológicos y de biología molecular.	9 horas	15 mayo- 22 mayo

Una vez establecida la temporalización de cada RA, las sesiones se estructurarán incorporando actividades de iniciación, consolidación, repaso y ampliación. De esta manera se pretende motivar al alumnado y que no deje el estudio del temario para el último momento, si no que con las actividades vaya incorporando conocimientos y el propio alumnado sea capaz de ver cómo de consolidados están los conceptos del RA en cuestión antes de la evaluación. Con las actividades de iniciación se persigue que el alumno tenga una idea general de los conceptos a tratar en el RA y en qué punto de conocimiento se encuentra de base. Con las actividades de consolidación se procura que el alumno afiance los conceptos tratados hasta el momento. Con las actividades de repaso y ampliación se pretende que el alumno mejore en aquellos aspectos necesarios y sea consciente de su conocimiento hasta el momento. Finalmente se realizará una evaluación para poder valorar el nivel de conocimiento adquirido.

Se implementarán algunas metodologías activas mediante algunas actividades según sean de iniciación, desarrollo, consolidación o ampliación/repaso, reflejadas en la tabla 7 y forman parte del proyecto de mejora que se realiza. No se realizarán todas las actividades en cada RA, se seleccionarán aquellas que se adecuan a los contenidos en cada caso.

Tabla 7: Tipos de actividades que se realizarán a lo largo de la unidad didáctica y su tipología. Fuente elaboración propia

Actividades de iniciación	
Preguntas clave	Plantear preguntas iniciales para guiar la reflexión y el interés del alumnado
Brainstorming	Preguntar a los estudiantes qué saben sobre el tema para evaluar su conocimiento inicial
Gamificación	Kahoot o similar para visualizar los conocimientos previos de los alumnos

Actividades de desarrollo	
Clase magistral	Exponer los contenidos mediante presentaciones Power Point o Canva

Trabajos en grupos cooperativos	Dividir a los alumnos en grupos y asignarles tareas específicas dentro de un mismo proyecto
Aprendizaje basado en proyectos (ABPj)	Desarrollo de un proyecto realista relacionado con el módulo de estudio

Actividades de consolidación	
Aprendizaje basado en problemas (ABP): Casos clínicos	Plantear casos reales donde los alumnos deban aplicar los conocimientos adquiridos
Gamificación	Kahoot o similar para evaluar los conocimientos consolidados hasta la fecha
Rol-playing	Interpretación de roles en un contexto clínico real al que se puedan encontrar en su futuro profesional
Prácticas de laboratorio	Aplicar de manera directa los conocimientos mediante procedimientos experimentales

Actividades de ampliación y refuerzo	
Visualización de videos	Permite reforzar los conceptos explicados y ampliarlos con información complementaria
Esquemas	

Competencias y objetivos generales

A continuación, se detallan las competencias generales y las competencias personales, profesionales y sociales del módulo como se observa en la Tabla 8. También se describirán los objetivos que se pretenden alcanzar con este módulo.

Tabla 8: Competencias generales del CFGS, Competencias PPS y objetivos del módulo de microbiología clínica del CFGS de laboratorio clínico y biomédico.

CFGS Laboratorio clínico y biomédico	
Competencias generales del ciclo formativo	La competencia general de este título consiste en realizar estudios analíticos de muestras biológicas, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo, aplicando las normas de calidad, seguridad y medioambientales establecidas, y valorando los resultados técnicos, para que sirvan como soporte a la prevención, al diagnóstico, al control de la

	evolución y al tratamiento de la enfermedad, así como a la investigación.
Competencias profesionales personales y sociales a adquirir con el módulo	c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos. i) Realizar análisis microbiológicos en muestras biológicas y cultivos, según los protocolos de seguridad y protección ambiental. j) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando procedimientos en función de la determinación solicitada. l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable. m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando la su formación y los recursos existentes en el aprendizaje al largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación. n) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo. q) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo que establece la normativa y los objetivos de la empresa. r) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de “diseño para todos”, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
Objetivos del ciclo a adquirir con el módulo	f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico. h) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.

	o) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológica, microbiológica e inmunológica, por hacer determinaciones p) Preparar y distribuir hemoderivados, aplicando protocolos de calidad. q) Reconocer programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesamiento de resultados analíticos y de organización, para realizar el control y registro de resultados en la fase postanalítica. r) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de ámbitos diferentes y aceptando sus riesgos y su posibilidad de equivocación, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias. z) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

Evaluación y calificación

En este apartado, se indican las actividades de evaluación inicial, desarrollo, consolidación y repaso. Se debe tener en cuenta que la evaluación se realiza teniendo en cuenta el RA que se pretende alcanzar, es decir, según los resultados de aprendizaje existentes en el currículo se plantean las actividades y su evaluación para adquirir dicho aprendizaje.

Criterios de Evaluación y resultados de aprendizaje

Es importante conocer la ponderación de cada RA y los diferentes CE que los conforman tal y como se observa en la tabla 9.

Tabla 9: Ponderación de cada RA y CE. Fuente; elaboración propia

RA1: Aplicar protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica, interpretando la normativa vigente	Ponderación (%) **18.33%**
1.1 Clasifica los microorganismos en grupos de riesgo.	5%
1.2 Caracteriza los niveles de seguridad biológica de laboratorios.	5%
1.3 Identifica el nivel de peligrosidad asociado a los procedimientos.	5%
1.4 Propone soluciones a las causas más frecuentes de accidentes en el laboratorio.	5%
1.5 Verifica la aplicación de las normas de prevención y seguridad personales y colectivas, así como de protección ambiental en la ejecución de las técnicas específicas.	20%
1.6 Organiza las medidas y equipos de protección para diferentes áreas y situaciones de trabajo.	10%
1.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.	10%
1.8 Rellena la documentación relacionada con la gestión de la prevención y la seguridad, así como de la protección ambiental.	20%
1.9 Establece el procedimiento para la eliminación de los residuos generados en el laboratorio.	20%
RA2: Aplicar técnicas de tinción y observación de microorganismos a cultivos y muestras biológicas, seleccionando los procedimientos a realizar.	**18.33%**
2.1. Describe las características morfológicas, de tinción y diferenciales de las especies microbianas.	40%
2.2. Selecciona los materiales y colorantes.	5%
2.3. Especifica las técnicas de observación microscópica utilizadas.	5%
2.4. Realiza la preparación del frotis.	5%
2.5. Aplica técnicas de tinción específicas.	25%
2.6. Realiza la observación de los frotis en el microscopio.	10%
2.7. Interpreta el resultado de la observación microscópica.	15%

RA3. Preparar medios para cultivo de microorganismos, interpretando los protocolos establecidos.	**6.66%**
3.1. Clasifica los medios de cultivo más utilizados en microbiología clínica.	40%
3.2. Detalla la composición de los medios de cultivo.	10%
3.3. Describe los protocolos de preparación de medios sólidos y líquidos.	5%
3.4. Selecciona el instrumental y los reactivos necesarios para la realización del medio deseado.	5%
3.5. Realiza la preparación de medios de cultivo.	10%
3.6. Realiza el autoclave de la batería de medios.	10%
3.7. Comprueba la esterilidad de los medios.	10%
3.8. Almacena los medios de cultivo.	10%
RA4. Aplicar técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos, justificando la técnica seleccionada.	**13.35%**
4.1. Caracteriza las técnicas de inoculación, siembra y aislamiento en función del tipo de muestra y el organismo a aislar.	20%
4.2. Aplica técnicas de inoculación y siembra de microorganismos.	20%
4.3. Define los parámetros de incubación para cada tipo de microorganismo.	10%
4.4. Realiza aislamientos de unidades formadoras de colonias.	10%
4.5. Realiza la descripción macroscópica de los cultivos.	20%
4.6. Aplica técnicas de recuento bacteriano.	20%
RA5. Aplicar técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas ya colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano a identificar.	**30%**
5.1. Describe los protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos.	20%
5.2. Describe los medios, temperaturas y tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación.	5%

5.3. Lleva a cabo las pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana. 5.4. Lleva a cabo las pruebas bioquímicas individuales más significativas en la identificación presuntiva. 5.5. Utiliza sistemas multiprueba para la confirmación de los aislamientos. 5.6. Realiza los estudios de sensibilidad solicitados en función del tipo de bacteria aislada. 5.7. Caracteriza, para cada protocolo, las pruebas inmunológicas y moleculares asociadas al diagnóstico. 5.8. Realiza la lectura e interpretación de los resultados.	20% 10% 5% 20% 10% 10%
RA6. Aplicar técnicas de identificación de hongos y parásitos, seleccionando los protocolos de trabajo en función del microorganismo a identificar.	**6.66%**
6.1. Caracteriza los protocolos de identificación de hongos y parásitos. 6.2. Selecciona los medios de cultivo apropiados para el aislamiento de mohos y levaduras. 6.3. Describe las temperaturas y el tiempo de incubación adecuados para el aislamiento de hongos. 6.4. Realiza la identificación macro y microscópica de las colonias fúngicas. 6.5. Realiza las pruebas bioquímicas, inmunológicas y moleculares de identificación que marque el protocolo. 6.6. Realiza e interpreta los antibiogramas solicitados. 6.7. Sigue los protocolos de preparación de frotis para la observación de parásitos en el microscopio óptico. 6.8. Identifica las formas parasitarias diagnósticas presentes en los frotis. 6.9. Reconoce posibles artefactos en la identificación de parásitos en heces.	10% 10% 5% 5% 20% 10% 10% 20% 10%
RA7. Identificar virus, relacionándolos con los métodos de cultivo celular, inmunológicos y de biología molecular.	**6.66%**
7.1. Describe las características diferenciales de los virus.	20%

7.2. Describe la patología más frecuente asociada a cada familia vírica	20%
7.3. Define el protocolo de diagnóstico de las infecciones víricas, por parte del laboratorio.	5%
7.4. Caracteriza los tipos de cultivos y las líneas celulares más frecuentes utilizadas en el diagnóstico virológico.	5%
7.5. Describe el procesamiento de las muestras para su inoculación en los cultivos.	10%
7.6. Caracteriza, en los cultivos, el efecto citopático asociado a determinados virus.	10%
7.7. Describe la utilización de las técnicas de inmunofluorescencia en la identificación vírica.	20%
7.8. Describe la utilización de técnicas inmunológicas y de biología molecular en el diagnóstico de infecciones víricas.	20%

Instrumentos de evaluación

A la hora de evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos, se van a utilizar diferentes instrumentos de evaluación (IE) como se observa en la tabla 10.

Tabla 10: Instrumentos de evaluación utilizados en la UD. Fuente elaboración propia

Actividad evaluable	Instrumento de evaluación
Evaluación sobre proyectos de investigación	Rúbrica que contenga diferentes requisitos donde se medirá su grado de adquisición
Presentaciones orales	Rúbrica que contenga diferentes requisitos donde se medirá su grado de adquisición
Pruebas escritas	Incluirán exámenes con algún casos clínico donde deberán responder preguntas y otras preguntas de respuesta corta del resto de temario.
Dossier de prácticas del laboratorio	Todas las prácticas de laboratorio realizadas durante el módulo están recogidas en un dossier donde se encuentra la explicación teórica y el fundamento de cada práctica junto unas preguntas que los alumnos deben responder mientras realizan o al acabar la práctica. De esta manera se puede evaluar su comprensión de la

	aplicación de los conceptos teóricos explicados durante las sesiones en actividades prácticas.

Criterios de calificación y su ponderación

Además, se establecen criterios de calificación según los objetivos educativos y pedagógicos del módulo, de manera que se pueda reflejar el nivel de consolidación de cada RA según establece la normativa. Este método se aplicará de manera uniforme a todos los alumnos. La ponderación de cada ítem se establece según la importancia y se asigna un porcentaje correspondiente.

Recuperación de materias no superadas

Se realizan pruebas de evaluación al finalizar cada RA o si éste es demasiado extenso se realizarán dos pruebas de evaluación por RA. La prueba evaluativa consiste en un examen donde se expone un caso clínico y se realizan preguntas en base a este según el RA a evaluar. Además, también se realizan algunas preguntas de respuesta corta e incluso alguna pregunta de algún procedimiento realizado durante las prácticas de laboratorio que se considera muy importante. Todas estas preguntas se efectúan según los CE que forman cada RA. Si no se obtiene una calificación ≥5 en un RA, éste queda pendiente para evaluación extraordinaria que se realizará en junio. Si después de esta prueba de recuperación el alumno no supera todos los RA pendientes, deberá cursar el módulo íntegramente el curso siguiente. Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria los alumnos disponen de 3 días de reclamaciones transcurridos los cuales se publican las notas definitivas en la plataforma de iEduca. Como propuesta de mejora de la PD se considera que si el alumno no ha realizado la prueba de evaluación para algún RA por un motivo justificado (justificante médico, fallecimiento de familiar de hasta 2º grado o similar) se podría acordar una fecha con el profesor en cuestión para realizar la prueba ordinaria en un día acordado antes de los días establecidos en junio, de esta manera no pasa tanto tiempo desde la finalización del RA y si el alumno tiene más RA pendientes

puede prepararlos con más tiempo sin tener en cuenta los que no se han podido realizar por causa justificada.

Evaluación de la práctica docente

Evaluar la práctica realizada por el docente se considera esencial para garantizar una educación de alta calidad tal y como se persigue con el Objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 4 promovidos por la organización de las naciones unidas (ONU) dentro de la agenda 2030 para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar paz y prosperidad para todos. En este objetivo en concreto se persigue una educación de calidad para así garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todo el mundo.

Para poder cumplir este objetivo en el centro se realiza 2 evaluaciones a los docentes durante el curso. Los alumnos reciben los cuestionarios y los responden de manera anónima para que se sientan libres de responder, como se establece en el Anexo A. Las preguntas planteadas pretenden orientar las respuestas según la escala de Likert, el cual es un método de medición para evaluar actitudes, opiniones y/o percepciones. De esta manera se plantean diversas preguntas acerca de los docentes y las respuestas están divididas en: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Para que se pueda evaluar la mejora a principio del curso, el propio docente realizará una autoevaluación y después a lo largo del segundo y tercer trimestre los alumnos realizarán los test de evaluación. De esta manera, se podrá reflexionar acerca de lo que el docente esperaba de sí mismo y lo que los alumnos han visto. Así se podrán extraer conclusiones para mejorar de manera continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividades con tecnologías de información y comunicación (TIC)

El centro proporciona recursos como una pizarra digital y una red WiFi donde pueden acceder tanto alumnos como docentes. Además, los alumnos pueden utilizar sus propios ordenadores portátiles y/o tablets, aunque si no tienen el centro tiene a disposición portátiles que, mediante un servicio de préstamo gratuito durante las horas lectivas en el centro, el alumno que lo requiera puede acceder y hacer uso de ellos. Siempre se deben devolver al final del día, ya que solo se pueden utilizar dentro del centro.

Normalmente y exceptuando las clases prácticas que se realizan en el laboratorio, los alumnos trabajan desde los ordenadores, ya que el material didáctico que utiliza el docente para realizar las clases magistrales se encuentra ubicado en la plataforma digital iEduca. Además, los libros utilizados también tienen una versión digital para reducir el consumo de papel. Por otra parte, en muchas ocasiones los docentes proponen actividades que requieren el uso de TIC o los propios alumnos deben consultar el aula virtual para ver el contenido proporcionado por los docentes o si deben realizar la entrega de alguna actividad.

A principios de este mismo curso, se realizó una formación a todos los docentes sobre el uso de las pizarras digitales y como conectarse con el ordenador y todas las funciones que ofrecen, como dibujar por encima de la presentación proyectada, escribir o realizar operaciones matemáticas, entre otras.

Aun así, muchos docentes rechazan el uso de las pizarras digitales y siguen utilizando las pizarras magnéticas que también disponen las aulas. El uso de las TIC es fundamental en el aula ya que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando el aprendizaje dinámico y activo tal y como explica Area Moreira (2013). Se utilizan herramientas como el Kahoot los alumnos pasan a ser de receptores pasivos a protagonistas de su propio aprendizaje. También permite personalizar el aprendizaje ya que no todos los grupos ni los alumnos son iguales, por lo que cada alumno puede avanzar

según sus necesidades, promoviendo así la educación inclusiva. Por otra parte, si se saben utilizar de manera correcta, el uso de las TIC puede aumentar la motivación y el interés de los alumnos, ya que si se utilizan videos y presentaciones interactivas los alumnos pueden percibir los contenidos de manera más atractiva. Además, saber utilizar herramientas digitales es esencial para la vida laboral y personal, ya que actualmente se vive en una era digital, por lo que, si se consiguen integrar en el aula, se ayuda a los alumnos a prepararse para el futuro que les espera. Asimismo, el uso de las TIC permite a los alumnos acceder a bases de datos con información actualizada además de aprender a contrastarla y analizarla. Por último, las TIC pueden ayudar a los docentes a la evaluación y el seguimiento del aprendizaje de los alumnos. Por este motivo, otra propuesta de mejora sería promover el uso de herramientas TIC en el aula mediante la realización de Kahoot y el uso de las pizarras electrónicas para exponer trabajos realizados en actividades grupales. Es de vital importancia que los docentes empleen e implementen las TIC en el aula debido a las necesidades del mundo actual.

Metodologías activas

Las metodologías activas son un enfoque a la enseñanza que sitúa al estudiante en el centro del aprendizaje tal y como se menciona en Freeman et al., (2014), por lo que se promueve su participación activa en la construcción del conocimiento en lugar de ser un receptor pasivo de información, el estudiante aprende haciendo, experimentando y resolviendo problemas de manera autónoma o en colaboración con otros compañeros como se explica Hmelo-Silver (2004). Las características principales de esta metodología son:

- Aprendizaje basado en acción: se fomenta el aprender haciendo mediante actividades prácticas
- Participación del estudiante: el alumno tiene un rol activo en su aprendizaje
- Trabajo en equipo y cooperación: se potencian habilidades como la comunicación y el pensamiento crítico.

- Uso de TIC y recursos interactivos: se emplean herramientas digitales, simulaciones y plataformas online
- Enseñanza personalizada: se adapta el aprendizaje a los ritmos y necesidades individuales

Teniendo en cuenta las características de esta metodología algunos ejemplos son:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP): los alumnos deben resolver situaciones reales aplicando conocimientos y desarrollando habilidades.
- Aprendizaje cooperativo: se trabaja en equipo para alcanzar un objetivo común
- Gamificación: se integran mecánicas de juego en el aprendizaje para aumentar la motivación
- Flipped Classroom: los alumnos deben estudiar la teoría en casa y en clase realizan actividades prácticas.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): se desarrollan proyectos reales que integran distintas competencias.

Teniendo claro qué son las metodologías activas y algunos ejemplos de ellas, se observa que en la PD prácticamente no se realizan ninguna de estas actividades o similares. Por este motivo, otra de las propuestas de mejora es la incorporación de algunas actividades que utilicen la metodología activa en la programación mejorada tal y como se puede observar en la Tabla 4.

Desarrollo de valores relativos a la equidad y la diversidad

El PEC del Institut Escola Municipal de Treball de Granollers establece un marco educativo basado en la equidad y el respeto por la diversidad, tal y como establece la normativa estatal en el artículo 71 de la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE) modificada por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE). A través de su misión, visión y metodologías pedagógicas, el centro busca garantizar que todos los estudiantes tengan las

mismas oportunidades de aprendizaje, independientemente de su origen socioeconómico, cultural o género.

El instituto promueve la equidad asegurando un acceso igualitario a la educación y la formación profesional. Para ello, se implementan medidas de apoyo individualizado que permiten adaptar la enseñanza a las necesidades específicas del alumnado. Además, la Formación Profesional Dual facilita la inserción laboral temprana, reduciendo desigualdades en el acceso al empleo. La diversidad socioeconómica del alumnado se refleja en la implementación de estrategias que buscan evitar cualquier forma de exclusión educativa.

El centro reconoce y valora la diversidad cultural de su alumnado, fomentando una educación basada en la tolerancia y la convivencia. Para ello, se han desarrollado estrategias como la educación intercultural, que promueve el respeto por diferentes culturas y facilita la integración de estudiantes de distintos orígenes. Asimismo, el uso del catalán como lengua vehicular se establece sin excluir otras lenguas, asegurando la normalización lingüística y el aprendizaje progresivo del idioma. Se mantiene un respeto absoluto por la pluralidad ideológica y religiosa, promoviendo un entorno democrático y libre de proselitismo donde cada estudiante pueda desarrollar su propio pensamiento crítico.

El instituto impulsa la equidad de género a través de un enfoque coeducativo que busca eliminar estereotipos y garantizar las mismas oportunidades para todos. Se diseñan materiales didácticos y actividades libres de sesgos de género, fomentando la participación equitativa de chicos y chicas en todas las áreas formativas, incluidas aquellas tradicionalmente masculinizadas o feminizadas. También se trabaja la educación afectivo-sexual desde un enfoque de respeto e igualdad, promoviendo relaciones basadas en la equidad y la corresponsabilidad.

El PEC incorpora metodologías pedagógicas que favorecen la inclusión y el aprendizaje equitativo. El aprendizaje basado en proyectos permite que el alumnado participe activamente en su formación, respetando distintos ritmos y estilos de aprendizaje.

El uso de tecnologías de la información y la comunicación facilita la adaptación de contenidos a las necesidades individuales y favorece la accesibilidad, mientras que el trabajo cooperativo promueve la colaboración entre alumnos, fomentando la solidaridad y el respeto mutuo.

El centro entiende la educación como un proceso compartido, en el que la comunidad educativa juega un papel clave en la construcción de un entorno inclusivo y equitativo. El Consell Escolar garantiza la participación de familias, alumnado y docentes en la toma de decisiones, permitiendo que cada sector de la comunidad tenga voz en la gestión del instituto. Además, se establecen alianzas con empresas y entidades locales para facilitar oportunidades laborales a todo el alumnado, asegurando que ningún estudiante quede fuera del mercado laboral por razones ajenas a su formación. Paralelamente, se promueven actividades de voluntariado y servicio a la comunidad, reforzando valores de justicia social y solidaridad.

El Institut Escola Municipal de Treball se configura como un modelo educativo basado en la equidad y el respeto por la diversidad. A través de metodologías inclusivas, atención individualizada y un enfoque pedagógico que fomenta la igualdad de oportunidades, se garantiza que todos los estudiantes puedan acceder a una educación de calidad y desarrollarse plenamente, sin importar sus diferencias socioeconómicas, culturales o de género.

Como mejora de la programación didáctica se incluye dentro del módulo de microbiología clínica, abordar la salud y el bienestar con los ODS dado que la microbiología médica se ocupa de infecciones, prevención y control de enfermedades, muchas de las cuales están relacionadas con condiciones de salud pública. Se plantearán diferentes preguntas como se observa a continuación para que el alumnado piense y reflexione para posteriormente abrir un debate sobre estas cuestiones:

- ¿Cómo impacta la resistencia antimicrobiana en el tratamiento de infecciones y en la salud pública global?
- ¿Qué papel juegan los laboratorios clínicos en la lucha contra enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes?
- ¿Qué medidas podrían tomar los laboratorios para promover el uso responsable de los antibióticos y prevenir la resistencia bacteriana?
- ¿Cómo contribuye el diagnóstico microbiológico temprano a la mejora de la salud pública?

Mediante el debate, se relacionarán las ideas aportadas por los alumnos y la problemática a nivel mundial, estableciendo su relación con el ODS 3 (Salud y bienestar) y el ODS 10 (Reducción de desigualdades) de la agenda 2030 buscando soluciones en las que ellos mismos como futuros técnicos de laboratorio podrían involucrarse y formar parte.

Desarrollo de valores éticos

La educación en valores éticos es esencial en la formación de futuros profesionales, especialmente en áreas como la microbiología clínica, que están directamente vinculadas a la salud pública y al bienestar de los pacientes. La ética profesional implica la adopción de principios que guían el comportamiento de los técnicos en su práctica diaria, promoviendo la honestidad, la integridad, la responsabilidad y el respeto por la dignidad humana. Estos valores no solo son fundamentales para el ejercicio correcto de la profesión, sino que también influyen en la calidad del servicio prestado, en la confianza entre pacientes y profesionales, y en la mejora continua de los sistemas de salud.

En el ámbito de la formación en el Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, el desarrollo de valores éticos debe ser una parte integral del currículo. A través de la enseñanza teórica y práctica, los estudiantes no solo adquieren competencias técnicas, sino también una comprensión profunda de los principios éticos que deben regir su actuación profesional. De esta manera, los futuros técnicos no solo se convierten en

expertos en las técnicas de laboratorio, sino que también se sensibilizan sobre la importancia de su responsabilidad ética en el impacto de sus decisiones sobre la salud de los pacientes y la comunidad en general.

El módulo de Microbiología Clínica del ciclo formativo de Laboratorio Clínico y Biomédico representa un componente clave en la formación de los estudiantes, ya que les proporciona las herramientas necesarias para el diagnóstico y control de enfermedades infecciosas. En este contexto, el desarrollo de valores éticos adquiere una relevancia especial, pues los profesionales de la microbiología clínica tienen un papel fundamental en la identificación, tratamiento y prevención de enfermedades que afectan a la población. Además, las decisiones tomadas en el laboratorio tienen un impacto directo en la vida de los pacientes, en la gestión de epidemias y en la efectividad de los tratamientos médicos.

1. Confidencialidad y responsabilidad profesional: Los técnicos de microbiología clínica tienen acceso a información sensible y, por lo tanto, deben ser conscientes de la importancia de la confidencialidad en el manejo de los datos de los pacientes. La ética en la microbiología implica tratar estos datos con el máximo respeto, garantizando su protección y evitando cualquier tipo de divulgación no autorizada. Este principio es fundamental para mantener la confianza entre los pacientes y los profesionales de la salud.

2. Precisión y fiabilidad en los resultados: En microbiología clínica, la exactitud de los análisis microbiológicos es crucial. La ética profesional en este sentido implica una responsabilidad absoluta para evitar errores en el diagnóstico que puedan tener consecuencias graves para el paciente. La formación ética de los estudiantes debe incluir la reflexión sobre la importancia de ser meticulosos en cada proceso de diagnóstico y de mantener un nivel alto de competencia técnica en todo momento.

3. Equidad en el acceso a la salud: La microbiología clínica también desempeña un papel esencial en el diagnóstico de enfermedades infecciosas, muchas de las cuales

pueden ser prevenidas o tratadas eficazmente con el diagnóstico temprano. En este sentido, los futuros técnicos deben ser conscientes de la importancia de ofrecer servicios de diagnóstico microbiológico accesibles y justos para todos los pacientes, independientemente de su situación económica o social. La equidad es un valor clave que debe guiar su práctica.

4. Prevención de la resistencia antimicrobiana: La ética en microbiología clínica también abarca el uso responsable de los antibióticos. Los técnicos de laboratorio deben comprender los efectos a largo plazo del abuso de estos medicamentos, así como su contribución a la resistencia antimicrobiana, un problema global de creciente preocupación. La reflexión ética sobre este tema es fundamental, ya que los futuros profesionales deben ser parte activa de la solución, promoviendo prácticas adecuadas en el uso de antibióticos y contribuyendo a la educación en salud pública. Para concienciar de la importancia de la prevención de la resistencia antimicrobiana, se realiza una actividad de Role-playing simulando situaciones en el laboratorio donde el técnico obtiene diferentes resultados y los consulta con el facultativo de microbiología.

5. Impacto social y responsabilidad en la salud pública: Los resultados obtenidos en el laboratorio tienen implicaciones más allá del paciente individual. Las decisiones tomadas en microbiología clínica, como la identificación de brotes de enfermedades infecciosas, tienen un impacto directo en la salud pública. Por lo tanto, los estudiantes deben ser formados para entender su responsabilidad ética en la toma de decisiones que afecten a la comunidad en general. La colaboración con otras áreas de la salud y la capacidad de actuar con prontitud y eficacia ante situaciones de emergencia sanitaria son aspectos fundamentales en el desarrollo ético de los futuros técnicos.

Una vez trabajados estos puntos en clase, se debatirán y se compartirán diferentes puntos de vista sobre como integrarlos en los ODS planteados incidiendo sobre todo en el ODS 3 (Salud y bienestar), el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y el ODS 10 (Reducción de desigualdades).

Refuerzo y grupos de atención especial

En primer lugar, se debe tener en cuenta que la LOMLOE aboga por el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). El DUA es una estrategia pedagógica que tiene como objetivo garantizar el acceso a la educación de todos los estudiantes, respetando la diversidad y promoviendo la inclusión en el aula. En este enfoque, se reconoce que cada estudiante tiene sus propias necesidades, habilidades y ritmos de aprendizaje, por lo que la enseñanza debe ser flexible y adaptada para satisfacer estas diferencias. El refuerzo y los grupos de atención especial juegan un papel fundamental en la aplicación del DUA, ya que permiten personalizar la enseñanza para asegurar que todos los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades educativas especiales, puedan alcanzar los objetivos de aprendizaje.

El refuerzo se refiere a las estrategias y recursos que se utilizan para apoyar a los estudiantes que, por diversas razones, necesitan una ayuda adicional para alcanzar los objetivos del aprendizaje. Según el DUA, el refuerzo no debe ser visto como una estrategia exclusiva para estudiantes con dificultades, sino como una parte integral de una educación inclusiva que tiene en cuenta las distintas formas en que los estudiantes aprenden.

Por este motivo, se prestará atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) y alumnos con necesidades educativas especiales (NEE) que hay en el aula a partir de los principios del DUA. El primer principio se centra en proporcionar múltiples medios de representación. Este principio reconoce que los estudiantes tienen diferentes formas de percibir y comprender la información. Por lo tanto, es necesario presentar los contenidos de diversas maneras, como textos, imágenes, gráficos, videos y

recursos interactivos, para asegurar que todos los estudiantes puedan acceder a la información de manera adecuada. Además, se debe ofrecer distintos niveles de complejidad y proporcionar recursos de apoyo, como resúmenes, esquemas o mapas conceptuales, para facilitar la comprensión.

El segundo principio hace referencia a proporcionar múltiples medios de expresión. Esto implica que los estudiantes deben tener diferentes formas de demostrar lo que han aprendido. Al ofrecer una variedad de opciones para la expresión del conocimiento, como proyectos orales, escritos, en formato digital o mediante el uso de tecnologías, se facilita que los estudiantes muestren sus logros de acuerdo con sus habilidades y preferencias. Además, es importante diversificar las formas de evaluación, permitiendo que los estudiantes utilicen distintas herramientas para expresar su aprendizaje de manera efectiva.

El tercer principio busca proporcionar múltiples medios de implicación, lo que significa que es fundamental captar el interés y la motivación de los estudiantes. Cada estudiante tiene diferentes formas de involucrarse en el aprendizaje, por lo que es necesario ofrecer opciones que se alineen con sus intereses personales y sus niveles de motivación. Crear un entorno de aprendizaje positivo y estimulante, que promueva la participación activa y el sentido de pertenencia, es esencial para mantener el compromiso de los estudiantes. Fomentar la colaboración, ofrecer recompensas por los logros y permitirles tomar decisiones sobre su aprendizaje son algunas de las estrategias que pueden contribuir a mantener a los estudiantes involucrados.

Por este motivo dentro del módulo de microbiología clínica las adaptaciones que se podrían hacer son las siguientes:

- Adaptaciones en los contenidos: El contenido de la asignatura puede presentarse de diferentes maneras para facilitar la comprensión de todos los estudiantes. Esto puede incluir el uso de recursos visuales, esquemas, videos, resúmenes gráficos, o materiales adaptados para estudiantes con dificultades de lectura o comprensión.

- Ajustes en la metodología: El uso de diversas estrategias pedagógicas, como actividades prácticas en el laboratorio, simulaciones, juegos de rol, y actividades colaborativas, facilita el aprendizaje de los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. Para los estudiantes que necesiten un mayor apoyo, estas metodologías pueden ser adaptadas para permitir una participación activa y significativa.

- Uso de tecnologías de apoyo: El uso de herramientas tecnológicas, como aplicaciones educativas, programas de lectura asistida, o plataformas en línea que faciliten el acceso a materiales y recursos, es clave en el refuerzo del aprendizaje. Esto permite a los estudiantes repasar los contenidos de manera individualizada y a su propio ritmo.

- Atención individualizada: En algunos casos, los estudiantes pueden necesitar un seguimiento personalizado, ya sea mediante tutorías o apoyo adicional dentro del aula. Esto permite a los docentes ofrecer una atención más cercana y adaptada a las necesidades de cada estudiante.

Por otra parte, se debe enfatizar que las adaptaciones que se realizan dentro de los ciclos formativos deben ser “Adaptaciones Curriculares no Significativas” donde los ajustes son menores, son cambios superficiales ya sea en la presentación o evaluación del currículo, pero no se modifican los contenidos ni los objetivos.

En la programación se implementas adaptaciones para:

- Estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)

El TDAH es un trastorno neurobiológico que afecta la capacidad de atención, el control de impulsos y la regulación de la actividad. Los estudiantes con TDAH suelen mostrar los siguientes síntomas:

- Déficit de atención: Dificultad para concentrarse en una tarea durante períodos prolongados, lo que puede llevar a distracciones frecuentes.
- Hiperactividad: Impulsividad y tendencia a moverse constantemente, incluso en situaciones en las que se espera que se mantengan quietos, como en el aula.
- Impulsividad: Tomar decisiones sin pensar en las consecuencias, hablar sin esperar turno, o interrumpir a los demás.

Los estudiantes con TDAH pueden necesitar estrategias pedagógicas que ayuden a canalizar su energía y mejorar su concentración. Entre las adaptaciones más útiles en el aula se incluyen:

- Estrategias de estructuración del tiempo: Uso de intervalos regulares para descansos, tareas cortas y actividades dinámicas que mantengan la atención.
- Organización de la información: Dividir las tareas en pasos pequeños y concretos para evitar la sobrecarga de información y ayudar a los estudiantes a concentrarse en un solo objetivo.
- Ambiente de aprendizaje positivo: Crear un entorno relajado y libre de distracciones para fomentar la concentración, además de dar instrucciones claras y directas.

- Estudiantes con Dislexia

La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de los estudiantes para leer, escribir y, en ocasiones, comprender textos escritos. Las características de la dislexia incluyen:

- Dificultades en la lectura fluida y precisa.
- Problemas con la ortografía y la escritura.

- Dificultades para reconocer palabras de forma rápida y precisa, y para comprender textos complejos.

En el caso de los estudiantes con dislexia, es fundamental proporcionar recursos que les permitan acceder a la información de manera efectiva, como el uso de materiales visuales y auditivos. Las adaptaciones en el aula pueden incluir:

- Presentación de la información en diferentes formatos (visual, auditivo, kinestésico), lo que facilita la comprensión y permite que los estudiantes refuercen su aprendizaje a través de varios canales sensoriales.
- Tiempo adicional en las evaluaciones para darles la oportunidad de procesar y presentar la información de manera adecuada.

Desarrollo de la unidad didáctica

Título

“Aprender a identificar bacterias: un enfoque didáctico en formación profesional”

Introducción

En el ámbito de la microbiología clínica, la identificación bacteriana es esencial para los futuros técnicos de laboratorio tal y como describe Brown (2010). En este contexto, este TFM tiene como objetivo el diseñar, desarrollar e implementar de una unidad didáctica sobre "Técnicas de Identificación Bacteriana" dentro del módulo de Microbiología Clínica del Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

La importancia de esta unidad didáctica radica en la necesidad de que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades que les permitan identificar de manera precisa y eficiente diferentes especies bacterianas, empleando técnicas microbiológicas convencionales y moleculares. En la práctica profesional, la identificación bacteriana es clave para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y la elección del tratamiento antibiótico adecuado, lo que resalta la relevancia de una formación rigurosa en este ámbito.

El desarrollo de esta unidad didáctica ha seguido una metodología basada en el aprendizaje activo, incorporando estrategias didácticas que fomentan la participación del alumnado, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. A través de actividades prácticas, el uso de medios audiovisuales y el análisis de casos clínicos reales, se ha buscado mejorar la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos.

En los siguientes apartados, se describirá en detalle los objetivos de aprendizaje, la planificación y metodología empleadas, así como la evaluación de los resultados obtenidos.

Justificación

La selección de la unidad didáctica "Técnicas de Identificación Bacteriana" dentro del módulo de Microbiología Clínica del CFGS en Laboratorio Clínico y Biomédico responde a la importancia fundamental que esta competencia tiene en el ejercicio profesional del técnico de laboratorio. La identificación bacteriana es básica e imprescindible en el diagnóstico microbiológico, permitiendo determinar el agente causal de infecciones y facilitando la selección del tratamiento más adecuado.

En el ámbito sanitario, el incremento de enfermedades infecciosas y la creciente resistencia bacteriana a los antibióticos exigen profesionales altamente capacitados en técnicas de identificación microbiana. Los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de metodologías más rápidas y precisas, desde los métodos tradicionales basados en cultivos y pruebas bioquímicas hasta técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). La inclusión de estos conocimientos en la formación del alumnado es clave para su futura inserción laboral y para la mejora de la calidad asistencial en los laboratorios clínicos.

Desde un punto de vista didáctico, la elección de esta unidad permite desarrollar en los estudiantes habilidades prácticas y analíticas que refuerzan el aprendizaje significativo. La metodología utilizada fomenta la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la

aplicación de conocimientos teóricos en un contexto realista, lo que contribuye a una mejor comprensión y retención de los conceptos fundamentales de la microbiología clínica.

Contextualización

La UD que se programa se encuentra dentro del Módulo de Microbiología clínica que forma parte del CFGS de Laboratorio clínico y biomédico. Se corresponde al RA5 “Aplica técnicas de identificación bacteriana en muestras clínicas y en colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano a identificar.” Este RA se realiza después del de “Aplica técnicas de aislamiento y de recuento de microrganismos, justificando la técnica seleccionada.” En este punto, los alumnos ya tienen conocimientos básicos de tipos de tinciones y tipos de microorganismos con sus respectivas características, ya que los conceptos más básicos se han dado en RA anteriores.

Elementos curriculares

En este apartado se presentan los elementos curriculares de la UD que se ha programado.

Competencias

Se hace referencia a las competencias generales, así como las profesionales, personales y sociales del CFGS de Laboratorio Clínico y Biomédico y su relación con la UD sobre la que se realiza la programación.

- Competencia general: La competencia general de este título según establece el Real decreto 771/2014, de 12 de septiembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico consiste en realizar estudios analíticos de muestras biológicas, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo, aplicando las normas de calidad, seguridad y medioambientales establecidas, y valorando los resultados técnicos, para que sirvan como soporte a la prevención, diagnóstico,

control de la evolución y tratamiento de la enfermedad, así como a la investigación, siguiendo los protocolos establecidos.

- Competencias Profesionales, Personales y Sociales: el mismo Real Decreto del apartado anterior, también menciona las Competencias Profesionales, Personales y Sociales del ciclo formativo. A continuación, se presentan las que están relacionadas con la UD.
    - I) Hacer análisis microbiológicos en muestras biológicas y cultivos, según los protocolos de seguridad y protección ambiental.
    - J) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando los procedimientos en función de la determinación solicitada.
    - M) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos al entorno profesional, gestionando la formación y recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
    - N) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de la competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

Objetivos

En el siguiente apartado, se establecen los objetivos generales del título como los objetivos didácticos sobre la unidad sobre la que se programa.

- Objetivos generales: El Real decreto 771/2014, de 12 de septiembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas, entre los cuales destacaremos aquellos relacionados con la UD programada.
    - H) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.

    - O) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológica, microbiológica e inmunológica, para hacer determinaciones

- Objetivos didácticos: Para plantear los objetivos de la UD se han tomado como referencia los criterios de evaluación. De esta manera, los alumnos adquieren los conocimientos necesarios sobre microbiología clínica.
    - Describir protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos
    - Describir medios, temperaturas y tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación.
    - Realizar pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana
    - Realizar las pruebas bioquímicas individuales más significativas en la identificación presuntiva.
    - Utilizar sistemas multiprueba para la confirmación de los aislamientos.
    - Realizar los estudios de sensibilidad solicitados en función del tipo de bacteria aislada.
    - Determinar para cada protocolo, las pruebas serológicas, inmunológicas y moleculares asociadas al diagnóstico.
    - Especificar los sistemas automatizados y controles.
    - Realiza la lectura e interpretación de los resultados.

Contenidos

Los contenidos didácticos de la UD están basados en el currículo de Laboratorio Clínico y Biomédico y se detallan a continuación:

- 5.1.1 Grupos bacterianos: clasificación y patología relacionada.
- 5.3.1 Pruebas de identificación bioquímica.
- 5.5.1 Pruebas rápidas y sistemas multiprueba.
- 5.8.1 Automatización en la identificación de especies bacterianas.

- 5.7.1 Otras pruebas de identificación serológicas, inmunológicas y de biología molecular.
- 5.2.1 Protocolos de aislamiento e identificación de los diferentes grupos bacterianos.
- 5.6.1 Pruebas de sensibilidad a los antibióticos.
    - Los antibióticos. Mecanismos de acción y características principales.
    - Conceptos de sensibilidad y resistencia. Mecanismos de resistencia.
    - Tipo de pruebas de antibiograma: difusión, dilución, combinación y otras.
    - Automatización de las pruebas.

Criterios de evaluación

En el currículo se recogen los criterios de evaluación. Como propuesta de mejora, se realiza una tabla donde se interrelacionan los RA, CE y contenidos de la unidad didáctica programada.

Tabla 11: Relación entre el RA, los CE y los contenidos que se realizarán en la programación de esta UD. Fuente elaboración propia

UD: TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN BACTERIANA		
RA	CE	CONTENIDOS
RA 5: Aplica técnicas de identificación bacteriana en muestras clínicas y en colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano a identificar.	5.1 Describe los protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos	5.1.1 Grupos bacterianos: clasificación y patología relacionada
	5.2 Describe los medios, temperaturas y tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación	5.2.1 Protocolos de aislamiento e identificación de los diferentes grupos bacterianos.
	5.3 Realiza las pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana	5.3.1 Pruebas de identificación bioquímica
	5.4 Realiza las pruebas bioquímicas individuales más significativas en la identificación presuntiva	5.4.1 Pruebas de identificación bioquímica
	5.5 Utiliza sistemas multiprueba para la	5.5.1 Pruebas de identificación bioquímica. Sistemas multiprueba

	confirmación de los aislamientos.	
	5.6 Realiza los estudios de sensibilidad solicitados en función del tipo de bacteria aislada.	5.6.1 Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. • Los antibióticos. Mecanismos de acción y características principales. • Conceptos de sensibilidad y resistencia. Mecanismos de resistencia. • Tipo de pruebas de antibiograma: difusión, dilución, combinación y otras. • Automatización de las pruebas.
	5.7 Caracteriza, para cada protocolo, las pruebas inmunológicas y moleculares asociadas al diagnostico	5.7.1 Otras pruebas de identificación serológicas, inmunológicas y de biología molecular.
	5.8 Realiza la lectura e interpretación de los resultados.	5.8.1 Automatización en la identificación de especies bacterianas.

Instrumentos de Evaluación y criterios de Calificación

Para asegurar una evaluación completa y equitativa del aprendizaje del alumnado, se han diseñado diversos instrumentos que permiten medir tanto la adquisición de conocimientos teóricos como el desarrollo de competencias prácticas. Estos instrumentos han sido seleccionados con el objetivo de fomentar un aprendizaje significativo, incentivando la aplicación de los contenidos en contextos reales y promoviendo la reflexión crítica sobre los procedimientos microbiológicos estudiados.

La distribución de los instrumentos de evaluación será la siguiente:

- **Examen teórico-práctico**: Consistirá en un caso clínico con preguntas relacionadas y algunas cuestiones de respuesta corta sobre los contenidos de la unidad. Este examen permitirá evaluar la capacidad del alumnado para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones clínicas reales.

- **Actividad basada en proyectos**: Se planteará un trabajo en el que los estudiantes desarrollarán un proyecto relacionado con la identificación bacteriana, aplicando las metodologías estudiadas en clase. Se evaluará siguiendo la rúbrica ubicada en Anexo B.

- **Actividad basada en problemas**: Se presentarán diferentes casos que los alumnos deberán resolver aplicando el razonamiento científico y las técnicas microbiológicas adecuadas. Se evaluará siguiendo la rúbrica situada en Anexo C.

- **Ejercicios y prácticas de laboratorio**: Se valorará la realización de ejercicios prácticos y la elaboración de un informe de prácticas de laboratorio, en el que se recogerán las técnicas empleadas, los resultados obtenidos y su interpretación. Se evaluará siguiendo la rúbrica situada en el Anexo D.

Las rúbricas las disponen los alumnos antes de la realización de las actividades, de manera que tienen a su disposición todos los elementos de los que se les evaluará.

Esta combinación de instrumentos de evaluación permite garantizar un enfoque integral, donde se valore tanto el conocimiento teórico como la destreza en la aplicación de técnicas microbiológicas en contextos reales.

Para poder superar la evaluación, el alumno deberá obtener una calificación de ≥5 puntos en el examen y tener realizadas todas las tareas con una calificación de ≥4 puntos en cada una de ellas.

Metodologías

A continuación, se detallarán todas las actividades realizadas durante la ejecución de la UD. Se realizarán en diferentes sesiones tal y como se refleja en la Tabla 13 del apartado de temporalización más adelante.

- **Clase magistral:** mediante una estructura organizada, con el soporte de una presentación realizada en *Canva* y proyecciones audiovisuales para consolidar algunos conceptos clave buscados en plataformas como *Youtube.* Durante la realización de estas clases siempre se tiene en cuenta que el proceso de enseñanza llegue a toda la variedad de alumnos del aula, pero especialmente a los alumnos NEAE.
- **Brainstorming o lluvia de ideas**: se utiliza para generar ideas entre los alumnos de manera rápida, en este caso, para evaluar y conocer lo aprendido anteriormente y sirve para comenzar la UD por lo que esta actividad se realizará en la sesión 1 de la tabla 13. En este punto se utiliza la aplicación *Padlet* mediante herramientas TIC para facilitar esta actividad.
- **Aprendizaje basado en problemas**: se aplicarán mediante la realización de diferentes casos clínicos donde deben analizar la sintomatología del paciente, seleccionar las pruebas microbiológicas a realizar y justificar las decisiones en base lo aprendido en clase tal y como se observa en la sesión 15 de la tabla 13. Mediante este enfoque se permite que los alumnos se enfrenten a una situación realista donde deben integrar e interrelacionar los conocimientos adquiridos en la unidad, aplicándolos de manera práctica.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** este modelo de aprendizaje pretende que los estudiantes adquieran conocimientos y competencias a través del desarrollo de un proyecto relacionado con la realidad laboral y el módulo de estudio como se explica en Thomas (2000). En este enfoque, los alumnos deben planificar, investigar, ejecutar y presentar un trabajo que refleje la aplicación práctica de los contenidos

estudiados. Este enfoque metodológico permite a los alumnos integrar conocimientos teóricos de manera que se fomenta la autonomía, creatividad y trabajo en equipo. También permite el desarrollo de competencias clave en la gestión de proyectos, comunicación de resultados y toma de decisiones; habilidades esenciales en el ámbito de laboratorio clínico.

Para la realización de este trabajo grupal se realizarán los equipos teniendo en cuenta su heterogeneidad para que haya un equilibrio entre ellos en cuanto a las capacidades de los miembros del equipo. De esta manera se intenta que haya una cooperación efectiva, sobre todo con los alumnos NEAE que hay en el aula.

Primero se realizará una búsqueda de información para ampliar los contenidos explicados durante las clases y mediante TICs realizarán una presentación que deberán utilizar como herramienta de apoyo durante la presentación oral realizada frente a sus compañeros. Al finalizar la presentación, se abrirá un turno de preguntas donde los compañeros podrán formular las dudas que les hayan surgido a lo largo de la presentación. Esta metodología se puede observar en la sesión 9 de la tabla 13.

- **Role-playing**: esta metodología didáctica permite a los estudiantes asumir distintos papeles dentro de una situación simulada, favoreciendo la inmersión en un contexto profesional realista y el desarrollo de habilidades interpersonales y técnicas. Esta actividad se realizará durante las sesiones 16 y 17 de la tabla 13.

  En esta actividad los alumnos tendrán diferentes roles dentro de un laboratorio clínico. Algunos tendrán el papel de técnicos de laboratorio, otros de responsables de calidad y algunos de especialistas en microbiología clínica. Durante la actividad, deben realizar la recepción de una muestra clínica, aplicar los protocolos de bioseguridad y calidad de la muestra correspondientes y seleccionar y realizar las pruebas de identificación bacteriana adecuadas. Posteriormente deberán comunicar los resultados de manera efectiva a los especialistas.

Con esta actividad se pretende que los alumnos experimenten la dinámica de trabajo dentro de un laboratorio real, que se enfrenten a la toma de decisiones en tiempo real y como consecuencia, mejorar sus competencias comunicativas y organizativas. Además, se pretende mejorar el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades clave para el desempeño profesional, así como la gestión del tiempo, la resolución de conflictos y el cumplimiento de las normas de bioseguridad. Se realizarán 6 grupos formados por 5 alumnos donde cada uno deberá interpretar uno de los siguientes roles:

- Técnicos de laboratorios (2 personas): se encargan de recibir la muestra, procesarla adecuadamente (sembrarla en los medios de cultivo adecuados, realizar una preparación antes de la siembra si fuera necesario…), preparar las pruebas microbiológicas (tinción de gram, pruebas de fermentación… según el tipo de muestra) y observar los resultados.
- Especialistas en microbiología (2 personas): se encargan de interpretar los resultados (identificación de la morfología bacteriana, interpretación de los resultados del cultivo…), dirigir las pruebas específicas de identificación (pedir a los técnicos que realicen un antibiograma o algunas pruebas bioquímicas más concretas…) y colaborar con la interpretación final.
- Responsable de calidad: se encarga de asegurarse que se cumplan todos los protocolos de bioseguridad y de calidad durante la manipulación de la muestra y las pruebas. Verifica el cumplimiento de la normativa.

Todos ellos deberán poner en práctica lo aprendido en las sesiones teóricas e incluso interrelacionar algunos conceptos con los aportados por otras asignaturas. Los espacios utilizados serán los dos laboratorios del centro, uno de ellos será el laboratorio que utilizarán los técnicos para realizar las pruebas y el otro será la zona de lectura de los resultados donde estarán los especialistas de microbiología. El material necesario será

proporcionado por el docente según las muestras asignadas en cada caso que también serán aportadas por el docente.

Temas transversales

Los temas transversales van más allá de las asignaturas o áreas curriculares específicas y permiten abordar cuestiones sociales, culturales y éticas relevantes en la vida cotidiana. Estos temas deberían integrarse en el proceso educativo, ya que contribuyen al desarrollo de una conciencia crítica, la igualdad y la formación integral del alumnado. Entre los temas transversales más destacados en la educación actual se encuentran la igualdad de género, el respeto a la diversidad, la sostenibilidad y la justicia social.

Uno de los temas más relevantes actualmente es la igualdad de género, que se refiere a la necesidad de garantizar que todas las personas, sin importar su género, tengan los mismos derechos y oportunidades. En el ámbito científico, la visibilidad y el reconocimiento de las mujeres ha sido históricamente limitada, a pesar de las contribuciones esenciales que han hecho al desarrollo del conocimiento y la tecnología. Es crucial reflexionar sobre el papel de las mujeres en la ciencia y cómo se puede promover su visibilidad, igualdad de oportunidades y el reconocimiento de su trabajo.

La actividad transversal que se propone en la UD trata de sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de la visibilidad femenina en el ámbito científico, reflexionando sobre las barreras históricas que han tenido las mujeres en la ciencia y relacionarlo con los ODS 4 (Educación de calidad), 5 (Igualdad de género) y 10 (Reducción de las desigualdades). En primer lugar, se realizarán grupos de 3 personas y se les asignará una científica que haya realizado alguna contribución significativa (Marie Curie, Ada Lovelace, Rosalind Franklin, Lise Meitner, Jane Goodall, Katherine Jhonson, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Barbara McClintock, Rita Levi- Montalchi, Jennifer Doudna y Tu Youyou) y deberán investigar sobre sus logros científicos, obstáculos que tuvieron debido a su género y el impacto de sus descubrimientos. Posteriormente cada grupo hará una breve presentación oral centrándose

en las contribuciones científicas que hicieron, la importancia de la visibilidad de las mujeres científicas y como la igualdad de género puede ser promovida en la ciencia.

Una vez realizadas las presentaciones, se realizará un debate sobre cómo la visibilidad de las mujeres está relacionada con los ODS especificando cuáles y porqué son importantes estos ODS que han escogido.

Materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad didáctica es esencial disponer de una variedad de materiales y recursos didácticos que favorezcan tanto la adquisición de conocimientos teóricos como el desarrollo de competencias prácticas. Estos recursos no solo facilitan la comprensión de los contenidos, sino que también promueven un aprendizaje significativo que se relaciona directamente con las actividades y las tareas profesionales que los estudiantes deberán enfrentar en su futuro profesional.

La correcta utilización de estos recursos permite a los estudiantes integrar el conocimiento teórico con las habilidades prácticas necesarias para su desempeño en el laboratorio clínico. Además, ofrece oportunidades para fomentar el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la toma de decisiones fundamentadas y la reflexión crítica, habilidades esenciales para su desempeño profesional.

A continuación, se detallan los materiales y recursos necesarios (incluyendo el material básico de laboratorio para la realización de prácticas) para la realización de las clases y actividades dentro de esta unidad didáctica.

Tabla 12: materiales y recursos didácticos necesarios para realizar la UD. Fuente elaboración propia.

Materiales	**Recursos didácticos**	**Material de laboratorio**
Mesas y sillas	Presentaciones multimedia mediante Canva	Microscopio
Bolígrafos y papel	Protocolos de laboratorio	Placas de Petri

Pizarra	Guías de resolución de casos clínicos	Medios de cultivo
Pizarra electrónica	Videos educativos	Material básico de laboratorio (pipetas y micropipetas, tubos de ensayo, Erlenmeyer, mecheros Bunsen, centrífugas, autoclave, incubadoras, EPIs…)
Ordenador/tablet	Infografías y diagramas	Material y reactivos para hacer tinciones y pruebas bioquímicas.

Temporalización

Para poder realizar una correcta temporalización de las sesiones, se consulta el calendario escolar publicado por la escuela en su página web. En él se recogen las fechas de inicio y fin de curso, así como los días festivos tal y detallados en la figura 3.

Una vez definidos los contenidos que se van a impartir, se establecen las sesiones que se van a dedicar a la UD programada. Esta unidad es de las más complejas del módulo, de manera que es una de las unidades que más tiempo se le va a dedicar. Se le dedicarán 20 sesiones durante el segundo trimestre. Teniendo en cuenta que se disponen 3 horas semanales repartidas en 2 horas los martes y 1h los jueves, esta unidad tendrá una duración de 7 semanas. Además, conviene recordar que según el calendario escolar, del 14 al 21 de abril no habrá clases debido a semana santa. Teniendo todo esto en cuenta, las fechas en las que se imparte la UD estarían definidas entre el martes 18 de marzo y el martes 6 de mayo de 2025.

Seguidamente, se detallan en tablas las sesiones que se realizan. Se observarán dos tipos de tablas, una de ellas recoge las dos sesiones que se imparten por día, donde cada una de ellas tiene una duración de 1h. Por otra parte, el resto de tablas sólo se recoge la única sesión que se realiza los jueves, también con una duración de 1h. No se realiza descanso entre las sesiones. Las clases de los martes se realizan de 19:20h a 21:20h y las clases de los jueves se realizan de 15h a 16h. A continuación, en las tablas para cada

sesión se puede observar el día, la hora, las actividades que se realizan, la metodología realizada y el tiempo de cada una de ellas. Además, se mencionan los contenidos, los objetivos que se pretenden alcanzar y las competencias asociadas.

Debido a la presencia de diversos alumnos NEAE se tiene en cuenta a la hora de hacer la programación, la atención a la diversidad y se expone para las actividades necesarias las adaptaciones realizadas.

Sesiones 1 y 2

Tabla 13: Desglose de las sesiones con las diferentes actividades que se llevarán a cabo. Fuente elaboración propia

Sesiones 1 y 2. Martes 18 de marzo de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)	
Actividad 1 **Iniciación**	Brainstorming o lluvia de ideas mediante la utilización de Padlet
Duración	15 minutos
Objetivo	Permitir que los alumnos recuerden y compartan lo que ya saben sobre microorganismos y métodos de identificación y saber desde qué punto parten de conocimiento antes de empezar el temario. Además, el uso de herramientas TIC como Padlet permite potenciar el aprendizaje colaborativo y fomentar la participación y la motivación.
Materiales	Pizarra electrónica Ordenadores/tablets Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l), n), q) r)
Criterios de evaluación	5.1
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Como norma durante la actividad los alumnos deben respetar el turno de palabra para mantener un ambiente tranquilo. Para el caso de la alumna con dislexia, se deja tiempo suficiente para ir contestando las preguntas.

Actividad 2 **Iniciación**	Proyección del video “Pruebas bioquímicas microbiología” https://www.youtube.com/watch?v=2DIMAhv7CbI
Duración	5 minutos
Objetivo	Visualizar un video sobre qué son las pruebas bioquímicas para la identificación bacteriana y así preparar la explicación de la unidad y que los alumnos sepan qué se va a explicar durante las sesiones.
Materiales	Pizarra electrónica WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1
Competencias profesionales, personales y sociales	i)
Criterios de evaluación	5.1
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción.
Actividad 3 **Desarrollo**	Clase magistral. Pruebas de identificación bioquímica. Pruebas rápidas
Duración	1 h y 40 minutos
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1 y 5.3.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.1 y 5.3
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su

	distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesión 3

Sesión 3. Jueves 20 de marzo de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Clase Magistral: Protocolos de aislamiento e identificación de cocos grampositivos
Duración	1 hora
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l), n), q) r)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesiones 4 y 5

Sesiones 4 y 5. Martes 25 de marzo de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)	
Actividad 1 **Consolidación**	Realización de Kahoot de los contenidos explicados hasta la fecha para autoevaluar los conocimientos adquiridos.
Duración	30 minutos

Objetivo	Facilitar que los alumnos detecten su nivel de consolidación de los contenidos impartidos hasta la fecha y reforzar el aprendizaje a través de herramientas TIC
Materiales	Pizarra electrónica Ordenadores/tablets Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1 y 5.3.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l), n), q) r)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2 y 5.3
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Como norma durante la actividad los alumnos deben respetar el turno de palabra para mantener un ambiente tranquilo. Para el caso de la alumna con dislexia, se deja tiempo suficiente para ir contestando las preguntas.
Actividad 2 **Iniciación**	Proyección del video “Identificación de bacterias gramnegativas” https://www.youtube.com/watch?v=0upD4a_d0Ug
Duración	15 minutos
Objetivo	Visualizar un video sobre las pruebas bioquímicas realizadas para la identificación de bacterias gramnegativas y así preparar la explicación de la unidad y que los alumnos sepan qué se va a explicar durante las sesiones.
Materiales	Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además

	de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción.
Actividad 3 **Desarrollo**	Clase magistral. Protocolos de aislamiento e identificación de cocos gramnegativos
Duración	1 hora y 15 minutos
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesión 6

Sesión 6. Jueves 27 de marzo de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Clase Magistral: Protocolos de aislamiento e identificación de bacilos grampositivos aerobios
Duración	1 hora
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi

Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesiones 7 y 8

Sesiones 7 y 8. Martes 1 de abril de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Clase magistral: Protocolos de aislamiento e identificación de bacilos gramnegativos
Duración	1hora y 20 minutos
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas

	de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.
Actividad 2 **Desarrollo**	Clase magistral: Otras bacterias de importancia clínica. Bacterias anaerobias. Micobacterias. Rickettsia, chlamydia y micoplasma.
Duración	40 minutos
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.2
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesión 9

Sesión 9. Jueves 3 de abril de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Aprendizaje basado en proyectos (ABPj): Se establecen grupos de 3-4 personas que deberán elaborar un proyecto sobre una patología, qué microorganismo la causa y cuáles son las técnicas de identificación que se deberían utilizar para la identificación bacteriana. En los primeros 30 min deben buscar la información, después en los siguientes 30 min deben elaborar una pequeña presentación mediante Canva, PowerPoint o similares.
Duración	1 hora
Objetivo	Ampliar y consolidar el conocimiento de la patología con el microorganismo asociado elegido mediante los síntomas, pruebas

	diagnósticas, muestras biológicas utilizadas, técnicas de identificación y diagnóstico.
Materiales	Ordenadores/tablets Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1 y 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), j), l), m), n), q) y r)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6 y 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con NEAE están repartidas en diferentes grupos de manera heterogénea donde exista trabajo cooperativo. Se les ofrece ayuda extra si fuera necesaria por parte del docente.

Sesiones 10 y 11

Sesiones 10 y 11. Martes 8 de abril de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Exposición de los proyectos realizados en la sesión anterior
Duración	1 hora
Objetivo	Ampliar y consolidar el conocimiento de la patología con el microorganismo asociado elegido mediante los síntomas, pruebas diagnósticas, muestras biológicas utilizadas, técnicas de identificación y diagnóstico. Practicar habilidades de exposición oral, así como de argumentación. Rúbrica para la exposición oral situada en el Anexo E.
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1 y 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), j), l), m), n), q) y r)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6 y 5.7

Atención a la diversidad	Las alumnas con NEAE están repartidas en diferentes grupos de manera heterogénea donde exista trabajo cooperativo. Se les ofrece ayuda extra si fuera necesaria por parte del docente.
Actividad 2 **Desarrollo**	Clase magistral: Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. Sensibilidad y resistencia
Duración	1 hora
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.6.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.6
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para que la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.

Sesión 12

Sesión 12. Jueves 10 de abril de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Desarrollo**	Clase magistral: Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. Tipos de pruebas de antibiograma
Duración	30 minutos
Objetivo	Proporcionar comprensión del tema mediante la transmisión de conocimientos
Materiales	Presentación en Canva Pizarra electrónica

	Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.6.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.6
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Las presentaciones en Canva presentan una letra grande y una tipografía clara para que la alumna con dislexia no tenga problemas de lectura, además está sentada en primera fila para facilitar su lectura.
Actividad 2 **Desarrollo**	Trabajos en grupos cooperativos: mediante grupos de 2-3 personas realizarán una serie de actividades facilitadas por el docente relacionadas con las pruebas de sensibilidad a los antibióticos.
Duración	30 minutos
Objetivo	Facilitar la consolidación de los contenidos explicados hasta la fecha además de propiciar el trabajo cooperativo
Materiales	Ordenadores/tablets Bolígrafos y papel Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.6.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.6
Atención a la diversidad	Las alumnas con NEAE están repartidas en diferentes grupos de manera heterogénea donde exista trabajo cooperativo. Se les ofrece ayuda extra si fuera necesaria por parte del docente.

Sesiones 13 y 14

Sesiones 13 y 14. Martes 22 de abril de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)

Actividad 1 **Transversal**	Actividad transversal: basada en la representación de la mujer en la ciencia en relación con los ODS. Los alumnos se repartirán en grupos y se les asignará una mujer científica para que busquen información sobre sus hazañas y sus logros, además de las dificultades que tuvieron por ser mujeres.
Duración	1 hora y 30 minutos
Objetivo	Profundizar en las hazañas científicas de diversas científicas y sus dificultades en el mundo de la ciencia a causa de su género.
Materiales	Ordenadores/tablets Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.2.1, 5.3.1
Competencias profesionales, personales y sociales	m), n), q) y r)
Criterios de evaluación	5.2, 5.3
Atención a la diversidad	Las alumnas con NEAE están repartidas en diferentes grupos de manera heterogénea donde exista trabajo cooperativo. Se les ofrece ayuda extra si fuera necesaria por parte del docente.
Actividad 2 **Transversal**	Debate sobre la información buscada y la importancia que tiene con los ODS
Duración	30 minutos
Objetivo	Fomentar el pensamiento crítico, además de desarrollar habilidades comunicativas, incentivar la participación y generar conciencia social acerca del tema tratado.
Materiales	Ordenadores/tablets Bolígrafos y papel
Espacio	Aula
Contenidos	5.2 y 5.3
Competencias profesionales, personales y sociales	m), n), q) y r)
Criterios de evaluación	5.2.1 y 5.3.1
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su

	distracción. Como norma durante la actividad los alumnos deben respetar el turno de palabra para mantener un ambiente tranquilo. Para el caso de la alumna con dislexia, se deja tiempo suficiente para ir contestando las preguntas.

Sesión 15

Sesión 15. Jueves 24 de abril de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Consolidación**	Aprendizaje basado en problemas (ABP): Se adjudicarán diferentes casos clínicos a cada alumno facilitados por el docente
Duración	35 minutos
Objetivo	Plantear casos reales donde los alumnos deban aplicar los conocimientos adquiridos durante las anteriores sesiones
Materiales	Bolígrafos y papel Ordenadores/tablets
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), j), l), n) y q)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Sus casos clínicos tienen conceptos clave resaltados para focalizar su atención y las preguntas están más separadas. La alumna con dislexia tiene la letra de los casos más grande y las preguntas más espaciadas.
Actividad 2 **Consolidación**	Aprendizaje basado en problemas (ABP): Corrección grupal de los casos facilitados por el docente
Duración	25 minutos
Objetivo	Facilitar la consolidación de los contenidos explicados hasta la fecha además de propiciar el trabajo cooperativo.
Materiales	Bolígrafos y papel Ordenadores/tablets

Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), j), l), n) y q)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. Sus casos clínicos tienen conceptos clave resaltados para focalizar su atención y las preguntas están más separadas. La alumna con dislexia tiene la letra de los casos más grande y las preguntas más espaciadas.

Sesiones 16 y 17

Sesiones 16 y 17. Martes 29 de abril de 2025 (19:20h a 20:20h y de 20:20h a 21:20h)	
Actividad 1 **Consolidación**	Role-playing: Simulación sobre un caso práctico donde llegan diferentes tipos de muestras biológicas al laboratorio. Los alumnos deben interpretar diferentes roles para el análisis de dichas muestras y realizar un diagnóstico.
Duración	1 hora y 30 minutos
Objetivo	Preparar a los alumnos para posibles situaciones reales en su futuro profesional a la vez que desarrollan habilidades profesionales de comunicación y trabajo en equipo e integran los conocimientos adquiridos hasta la fecha.
Materiales	Material básico de laboratorio para la realización de pruebas
Espacio	2 Laboratorios del centro que simularían el laboratorio de un hospital
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), j), l), m), n), q), r)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con NEAE están repartidas en diferentes grupos de manera heterogénea donde exista trabajo cooperativo. Se les ofrece ayuda extra si fuera necesaria por parte del docente.
Actividad 2	Gamificación: Kahoot!

Consolidación	
Duración	30 minutos
Objetivo	Facilitar a los alumnos el reconocimiento de los contenidos consolidados hasta la fecha para la preparación del examen de la unidad a la vez que se motivan mediante el aprendizaje a través de la utilización del kahoot
Materiales	Ordenadores/tablets Pizarra electrónica Red WiFi
Espacio	Aula
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción.

Sesión 18

Sesión 18. Jueves 1 de mayo de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Refuerzo**	Realización de esquemas para estudiar y clase de resolución de dudas
Duración	1 hora
Objetivo	Realizar diversos esquemas para la identificación de los diferentes microorganismos que ayuden al alumnado a la hora del estudio a la vez que se resuelven dudas.
Materiales	Bolígrafos y papel Ordenadores/tablets Pizarra y rotuladores de pizarra Red WiFi
Espacio	Aula

Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7
Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están sentadas en la zona central de clase evitando posibles distracciones de las ventanas y la puerta, además de tener al lado compañeras con un carácter tranquilo para facilitar su distracción. La alumna con dislexia se sienta en primera fila para facilitar la lectura de la pizarra.

Sesiones 19 y 20

Sesiones 19 y 20. Martes 6 de mayo de 2025 (15h a 16h)	
Actividad 1 **Consolidación**	Prácticas de laboratorio: realización de pruebas bioquímicas y de sensibilidad mediante el guion de prácticas facilitado por el docente
Duración	2 horas
Objetivo	Realizar diversos procedimientos experimentales que ayuden a plasmar de manera práctica los conceptos teóricos explicados durante las sesiones
Materiales	Material básico de laboratorio Batas y guantes Bolígrafo Dosier de prácticas Reactivos bioquímicos Placas de cultivo Discos de antibiótico
Espacio	Laboratorio
Contenidos	5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.5.1, 5.6.1, 5.7.1
Competencias profesionales, personales y sociales	c), i), l)
Criterios de evaluación	5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7

Atención a la diversidad	Las alumnas con TDAH están ubicadas en una poyata cerca del profesor en grupos heterogéneos donde haya trabajo cooperativo. El dosier de la alumna con dislexia está en una letra mayor y los conceptos clave se encuentran resaltados.

Propuesta de innovación educativa

A continuación, se realiza una propuesta de innovación educativa, a raíz de la observación de algunas necesidades detectadas en el centro educativo.

Justificación

En el contexto actual de la formación profesional, especialmente en ciclos formativos del ámbito sanitario, las limitaciones de recursos materiales, infraestructura y tiempo dificultan la realización de determinadas prácticas en el laboratorio físico del centro educativo. Esta situación puede comprometer el desarrollo de competencias profesionales esenciales en el alumnado.

La propuesta se basa en la utilización de un laboratorio en realidad virtual mediante la aplicación “Labster” para responder y solucionar esta problemática, ofreciendo un entorno inmersivo e interactivo en el que los estudiantes pueden simular procedimientos técnicos, experimentar con materiales y reforzar conceptos teóricos. La realidad virtual permite reproducir situaciones que, por razones de seguridad, presupuesto o logística, no pueden realizarse de manera habitual en el laboratorio del centro, a la vez que se estimula la motivación y el aprendizaje activo.

Además, esta iniciativa se alinea con las directrices del marco europeo de competencias digitales (DigCompEdu) y responde al reto de integrar tecnologías emergentes en la enseñanza para fomentar una educación más accesible, innovadora y adaptada a las necesidades del alumnado del siglo XXI.

Objetivos didácticos

El principal objetivo de este proyecto se orienta en facilitar la comprensión y aplicación de contenidos prácticos que no pueden desarrollarse en el laboratorio físico, con

la finalidad de fomentar un ambiente escolar más positivo. Otros objetivos son promover la aprendizaje autónomo y significativo mediante el uso de tecnologías inmersivas, reforzar la adquisición de competencias técnicas propias del módulo mediante simulaciones realistas, mejorar la motivación y el compromiso del alumnado con su proceso de aprendizaje y favorecer la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de sus ritmos o estilos aprendizaje.

Plan de trabajo

Para poder establecer una dirección de trabajo y conseguir la meta establecida, se realiza una planificación para la ejecución del proyecto.

Temporalización y actividades realizadas. La implementación del laboratorio virtual se organiza en 6 sesiones presenciales de 1 hora combinadas con trabajo autónomo por parte del alumnado a través de una plataforma de realidad virtual accesible desde los ordenadores o gafas de realidad virtual proporcionadas por el centro. De esta manera, se integra de manera progresiva el entrono virtual como herramienta de apoyo y refuerzo al aprendizaje práctico.

Sesión 1: Presentación del proyecto y formación inicial

Tabla 14: Introducción al laboratorio en realidad virtual. Fuente elaboración propia

Primera sesión: Presentación del proyecto y formación inicial		
Actividad	Descripción	Tiempo
Objetivos	Presentar al alumnado la propuesta de laboratorio en realidad virtual Formar al alumnado en el uso técnico de la plataforma (registro, navegación controles)	40 minutos
Conceptos básicos	Explicación por parte del docente sobre la realidad virtual aplicada a la formación profesional	10 minutos

Resolución de dudas iniciales	Espacio donde los alumnos pueden compartir y resolver las preguntas o conceptos explicados con anterioridad	10 minutos

Para realizar estas sesión se necesitará un aula con ordenadores que disponga el programa “Labster” conectado a las gafas de realidad virtual, además de los tutoriales de cómo utilizar dicho programa.

Sesión 2: Acceso al laboratorio virtual. Práctica guiada I

Tabla 15: Práctica guiada I. Fuente elaboración propia

Segunda sesión: Acceso al laboratorio virtual. Práctica guiada I		
Actividad	Descripción	Tiempo
Objetivos	Familiarizar al alumnado con el entorno virtual replicando un laboratorio real. Explicación de cómo se realizará a continuación de una práctica guiada básica (normas de bioseguridad y uso de micropipetas)	10 minutos
Simulación paso a paso de una práctica inicial	Realizar todos juntos y a la vez la primera práctica para resolver dudas y problemas técnicos.	30 minutos
Realización de la segunda práctica	Cada alumno realizará la segunda práctica en solitario, pero todos juntos en el aula para resolver dudas.	20 minutos

Sesión 3: Práctica guiada II. Técnica de siembra y aislamiento

Tabla 16: Práctica guiada II. Técnicas de siembra y aislamiento

Tercera sesión: Práctica guiada II. Técnicas de siembra y aislamiento		
Actividad	Descripción	Tiempo

Objetivos	Reforzar procedimientos de cultivo bacteriano y técnicas de siembra	10 minutos
Simulación de diferentes técnicas de siembra	Realización de la simulación de técnicas de cultivo todos juntos para comentar posibles dificultades a la hora de realizar las prácticas	40 minutos
Identificación de errores comunes en este entorno	Comentar entre todos los alumnos posibles errores comunes en la realización de estas técnicas	10 minutos

Sesión 4: Práctica autónoma. Pruebas bioquímicas

Tabla 17: Práctica autónoma, pruebas bioquímicas. Fuente elaboración propia

Cuarta sesión: Práctica autónoma. Pruebas bioquímicas		
Actividad	Descripción	Tiempo
Objetivos	Aplicar conocimientos teóricos en una práctica autónoma virtual	10 minutos
Simulación de realización de pruebas bioquímicas	Realización de la simulación de pruebas bioquímicas para la identificación bacteriana de manera autónoma.	40 minutos
Identificación de errores comunes en este entorno	Comentar entre todos los alumnos posibles errores comunes en la realización de estas técnicas	10 minutos

Sesión 5: Simulación compleja

Tabla 18: Simulación compleja. Fuente elaboración propia

Quinta sesión: Simulación compleja		
Actividad	Descripción	Tiempo
Objetivos	Integrar habilidades mediante la resolución de un caso clínico	10 minutos
Presentación de un caso clínico	Presentar un caso clínico de un paciente sospecha de tuberculosis a la clase antes de iniciar la simulación para exponer un caso real que se podría dar en el	10 minutos

	laboratorio y de esta manera realizar mediante simulación todos los pasos a seguir	
Simulación completa del procedimiento a seguir	Realizar de manera individual todas las simulaciones necesarias, recogida de la muestra, siembra, incubación, pruebas bioquímicas e identificación del patógeno	40 minutos

Sesión 6: Evaluación final y feedback

Tabla 19: Evaluación final y feedback. Fuente elaboración propia

Sexta sesión: Evaluación final y feedback		
Actividad	Descripción	Tiempo
Objetivos	Evaluar el impacto de la herramienta en el aprendizaje Recoger sugerencias de mejora	10 minutos
Debate en clase	Comentar entre toda la clase las dificultades que han surgido a la hora de hacer las simulaciones y qué cambiarían a la hora de plantearlas. También comentar la experiencia y ventajas y limitaciones del laboratorio virtual	50 minutos

Metodologías utilizadas

Para la realización de este proyecto se han seguido diferentes metodologías:

- Aprendizaje Basado en la Simulación: el alumnado se enfrenta a situaciones reales o verosímiles a través del entorno virtual, favoreciendo el desarrollo de habilidades prácticas y la toma de decisiones.
- Aprendizaje Autónomo y Personalizado: los estudiantes pueden repetir las prácticas tantas veces como necesiten, adaptando el ritmo a sus propias necesidades.
- Gamificación: se incorporan elementos lúdicos durante la simulación (puntos, niveles, recompensas) para aumentar la implicación del alumnado en las tareas.

- Evaluación Formativa: feedback inmediato para valorar el progreso en la adquisición de competencias técnicas y transversales.

Responsables del proyecto

Este proyecto de innovación es responsabilidad del cuerpo de docentes que forman el CFGS de Laboratorio clínico y biomédico.

Evaluación del alumnado

En el marco de esta propuesta de innovación educativa basada en el uso de un laboratorio de realidad virtual, se ha considerado necesario desarrollar una herramienta específica para evaluar de forma objetiva y sistemática el desempeño del alumnado durante las simulaciones. Dado el carácter práctico y procedimental de las actividades, se optó por diseñar una rúbrica de evaluación expuesta en el Anexo F, por ser un instrumento que permite valorar diversos aspectos cualitativos del proceso de aprendizaje a partir de criterios previamente establecidos.

La rúbrica proporciona una guía clara tanto para el profesorado como para el alumnado, ya que detalla los elementos concretos que se van a evaluar y los niveles de desempeño esperados. Esto promueve la transparencia, coherencia y equidad en la evaluación, además de fomentar la autorreflexión por parte del estudiante.

Instrumentos y criterios de evaluación

Como instrumento de evaluación se utiliza la rúbrica mencionada, de manera que permite evaluar de manera detallada a cada alumno. Se determinan diferentes criterios de evaluación considerando los aspectos importantes en las simulaciones.

Los criterios de calificación se distribuirán según el peso de cada elemento en la rúbrica, teniendo un peso total del 10% de la calificación final del módulo en la evaluación ordinaria.

Evaluación de los objetivos del proyecto

La evaluación de la propuesta de innovación educativa mediante el uso de un laboratorio en realidad virtual se ha planteado desde una perspectiva formativa y cualitativa, con el objetivo de obtener información relevante sobre su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se han diseñado dos instrumentos principales de recogida de datos: un cuestionario para el docente y otro para el alumnado participante.

Estos cuestionarios permiten analizar tanto el grado de consecución de los objetivos didácticos como la percepción de la experiencia educativa desde dos perspectivas complementarias: la del profesorado, responsable de guiar y evaluar el proceso, y la del estudiantado, receptor directo de la innovación.

Ambos cuestionarios han sido elaborados de forma específica para este proyecto mediante el uso de la herramienta forms, con ítems adaptados a los contenidos, metodología y objetivos del laboratorio virtual.

El cuestionario docente contiene 15 ítems valorables en una escala de Likert del 1 al 5, con espacio para comentarios abiertos. Está orientado a valorar aspectos como la participación del alumnado, la adecuación técnica del entorno, la viabilidad didáctica de la propuesta y su aplicabilidad futura.
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScWUB_nciUfy8x2mlqZaLQM7pU0ktGU6DjBD1AD_V4UemrGqw/viewform?usp=header

El cuestionario para el alumnado también incluye 15 ítems con la misma escala, y recoge impresiones sobre facilidad de uso, motivación, utilidad para el aprendizaje, realismo de la simulación y deseo de continuar utilizando esta tecnología.
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeftFN5KoagFki28DPe58SAADkHyQ6n-LCCpuWNteycMLlgFw/viewform?usp=header

Ambos instrumentos fueron aplicados al finalizar la última sesión práctica (Sesión 6 del proyecto) para obtener una valoración en caliente, cuando la experiencia aún estaba presente y los participantes podían ofrecer un feedback más directo y preciso.

La recogida y análisis de los datos obtenidos a través de estos cuestionarios resulta fundamental por varias razones:

- Retroalimentación para la mejora continua: Las respuestas permiten identificar fortalezas de la propuesta y detectar áreas de mejora en futuras implementaciones.
- Valoración del impacto pedagógico: Facilita una evaluación más objetiva del grado de motivación, implicación y aprendizaje generado en el alumnado.
- Sustento para la toma de decisiones: Los resultados sirven como base para justificar la integración estable de la realidad virtual en la programación didáctica del módulo o ciclo.
- Contraste de perspectivas: Al incluir las voces tanto del profesorado como del alumnado, se obtiene una visión global del proyecto desde distintos puntos de vista educativos.

Posibilidad de proyectos de investigación educativa

Introducción

Como consecuencia de los resultados obtenidos en esta propuesta de innovación educativa, centrada en el uso de la realidad virtual (RV) como herramienta complementaria en la enseñanza de técnicas de laboratorio, se han detectado varias áreas susceptibles de ser exploradas en profundidad mediante futuras investigaciones educativas. Estas líneas permitirían no solo consolidar y mejorar el uso de la RV en el aula, sino también ampliar el conocimiento sobre su impacto a medio y largo plazo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en FP.

Identificación del problema de investigación: A pesar de su potencial, la adopción de la RV en entornos educativos está condicionada por la preparación del profesorado, la infraestructura disponible y las posibles resistencias al cambio metodológico.

Pregunta de investigación:

¿Qué necesidades formativas tienen los docentes para integrar eficazmente la realidad virtual en el aula?

¿Cuáles son las principales barreras percibidas por el profesorado para la implementación de este tipo de tecnología?

Conclusiones, limitaciones y prospección de futuro

El presente TFM ha tenido como finalidad el diseño y la programación de una UD para el módulo de Microbiología Clínica, centrada en las técnicas de identificación bacteriana. El proceso ha estado íntimamente ligado a la experiencia de prácticas docentes en el Institut Municipal del Treball de Granollers, dentro del Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. A lo largo del desarrollo del proyecto se han establecido objetivos que han orientado la planificación, implementación y evaluación de propuestas didácticas adaptadas al contexto del aula y al perfil del alumnado. A continuación, se exponen las principales conclusiones derivadas del trabajo realizado, así como una reflexión crítica sobre el cumplimiento de los objetivos, las limitaciones detectadas y futuras vías de investigación educativa.

Conclusiones

1. **Adaptación didáctica al contexto real del aula**: La programación ha permitido vincular contenidos teóricos con situaciones reales del entorno profesional, lo cual responde al objetivo de contextualizar la enseñanza dentro del ámbito sociosanitario del laboratorio clínico. Este enfoque ha favorecido una mayor conexión entre el currículo oficial y las demandas formativas del sector.

2. **Integración de metodologías activas**: Se ha logrado implementar una propuesta basada en metodologías activas, especialmente el aprendizaje basado en proyectos (ABP), cumpliendo con el objetivo de fomentar la autonomía del alumnado y el aprendizaje significativo. Esta metodología también se alinea con el desarrollo de competencias profesionales específicas y transversales.

3. **Evaluación formativa e inclusiva**: Se ha diseñado un sistema de evaluación que integra instrumentos variados (rúbricas, coevaluación, autoevaluación), lo que responde al objetivo de diversificar los mecanismos de valoración y mejorar el seguimiento del progreso individual del alumnado.

4. **Desarrollo de competencias docentes**: La planificación y ejecución de esta UD han contribuido al desarrollo de competencias docentes, especialmente en el diseño de actividades alineadas con los resultados de aprendizaje y en la gestión del aula. Esto se ha visto potenciado durante el periodo de prácticas, donde se ha aplicado lo planificado y se ha podido valorar su viabilidad.

5. **Atención a la diversidad**: La programación ha contemplado medidas de atención a la diversidad mediante adaptaciones metodológicas y flexibilidad en la evaluación, en línea con el objetivo de promover una educación inclusiva y equitativa.

6. **Vinculación con la innovación educativa**: El proyecto de innovación planteado ha permitido explorar nuevas formas de enseñanza en el laboratorio, como el uso de simulaciones virtuales y materiales visuales interactivos, con el objetivo de estimular el interés del alumnado y facilitar la comprensión de procesos microbiológicos complejos.

Reflexión sobre el cumplimiento de los objetivos

Los objetivos propuestos en la elaboración del TFM han sido alcanzados en su mayoría, en tanto que se ha logrado diseñar una unidad didáctica coherente,

contextualizada e innovadora, fundamentada en principios pedagógicos actuales. El análisis del contexto educativo ha orientado correctamente la planificación didáctica, permitiendo responder a las necesidades del alumnado. La incorporación de metodologías activas, instrumentos de evaluación variados y estrategias inclusivas demuestra una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el máster. Asimismo, la experiencia en el aula ha validado la viabilidad de las propuestas, fortaleciendo el vínculo entre teoría y práctica. En conjunto, se han cumplido los objetivos de diseño, implementación, reflexión y mejora de la práctica docente.

Limitaciones

Entre las principales limitaciones del trabajo se encuentra la escasa posibilidad de aplicar de forma íntegra la unidad didáctica diseñada durante el periodo de prácticas, lo que ha dificultado una evaluación global de su impacto en el aprendizaje del alumnado. Además, la integración de metodologías activas como el ABP requiere de una mayor coordinación entre docentes del ciclo, tiempo para la formación en dichas estrategias y una reorganización horaria que no siempre es factible en contextos de alta carga curricular. Por otro lado, el proyecto de innovación, si bien es viable en teoría, presenta limitaciones tecnológicas y logísticas que pueden dificultar su implementación sin el apoyo institucional adecuado.

Prospectiva de futuro

A raíz de este trabajo, se identifican diversas líneas de investigación educativa que podrían desarrollarse en el futuro. Por un lado, se podría investigar la eficacia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias técnicas y actitudinales en ciclos formativos sanitarios. Por otro lado, sería pertinente explorar el impacto del uso de recursos digitales interactivos en la comprensión de procesos microbiológicos complejos. Asimismo, se podría profundizar en estudios sobre la formación del profesorado en metodologías activas y su aplicación efectiva en entornos de formación profesional. Estas

líneas permitirían seguir avanzando en la mejora de la calidad educativa en la Formación Profesional, especialmente en áreas técnico-sanitarias.

Bibliografía

Area Moreira, M. (2013). TIC y el trabajo del aula en la educación superior: modelos de uso, beneficios y dificultades. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 104–122.

Constitución Española. (1978, 29 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, (311).

Decreto 102/2010, de 3 de agosto, de autonomía de los centros educativos. (2010, 3 de agosto). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (5686).

Decreto 150/2017, de 17 de octubre, de la atención educativa al alumnado en el marco de un sistema educativo inclusivo. (2017, 19 de octubre). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (7477).

Decreto 276/2006, de 4 de julio, sobre los derechos y deberes del alumnado y la regulación de la convivencia en los centros educativos no universitarios de Cataluña. (2006, 6 de julio). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (4670).

Decreto 284/2011, de 1 de marzo, sobre la ordenación general de la formación profesional en Cataluña. (2011, 3 de marzo). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (5830).

Decreto 480/2024, de 17 de diciembre, de modificación del Decreto 175/2022, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica. (2024, 19 de diciembre). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (5830).

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415.

Hernández-González, G. (2022). Enseñanza y aprendizaje en microbiología clínica: retos y perspectivas para la formación médica. Revista Cubana de Estomatología, 59(2), e4898.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, 16(3), 235–266.

Janda, J. M., & Abbott, S. L. (2002). Bacterial identification for publication: when is enough enough? Journal of Clinical Microbiology, 40(6), 1887–1891.

Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación de Cataluña (LEC). (2009, 10 de julio). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (5422).

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2006, 4 de mayo). Boletín Oficial del Estado, (106).

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

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. (2022, 1 de abril). Boletín Oficial del Estado, (78).

Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación. (1985, 4 de julio). Boletín Oficial del Estado, (159).

ORDEN EDU/186/2021, de 23 de septiembre, de modificación de varios decretos y órdenes por los que se establece el currículo de los ciclos formativos de formación profesional inicial. (2021, 20 de septiembre). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (8515).

ORDEN ENS/238/2017, de 17 de octubre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio Clínico y Biomédico. (2017). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya.

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria. (2010, 12 de marzo). Boletín Oficial del Estado, (62).

Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos de títulos de FP. (2024, 28 de mayo). Boletín Oficial del Estado, (129).

Real Decreto 62/2022, de 25 de enero, de flexibilización de los requisitos exigibles para impartir ofertas de formación profesional. (2022, 27 de enero). Boletín Oficial del Estado, (23).

Real Decreto 658/2024, de 9 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 132/2010 y el RD 659/2023. (2024, 10 de julio). Boletín Oficial del Estado, (166).

Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. (2023, 22 de julio). Boletín Oficial del Estado, (174).

Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas. (2014, 4 de octubre). Boletín Oficial del Estado, (241).

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. (2013, 3 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, (289).

Resolución ENS/585/2017, de 17 de marzo, por la cual se establece la elaboración e implementación del Proyecto de Convivencia en los centros educativos dentro del marco del Proyecto Educativo de Centro. (2017, 24 de marzo). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, (7336).

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Buck Institute for Education.

Anexos

Anexo A: Encuesta para valorar la actuación del docente en el aula

Escala de valoración:
1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo

Ítem	1	2	3	4	5
1. El docente explica los contenidos de manera clara y comprensible.					
2. Utiliza ejemplos prácticos que ayudan a entender la teoría.					
3. Promueve la participación del alumnado durante las clases.					
4. Responde a las preguntas del alumnado de forma satisfactoria.					
5. Utiliza metodologías activas y motivadoras.					
6. Hace uso adecuado de los recursos digitales (TIC, plataformas, etc.).					
7. Evalúa de forma justa y coherente con lo que se ha enseñado.					
8. Da retroalimentación útil sobre las actividades realizadas.					
9. Se preocupa por la comprensión y el progreso del alumnado.					
10. Fomenta un clima de respeto y buena convivencia en el aula.					

Anexo B: Rúbrica para trabajos escritos

Criterios	Excelente 2	Aceptable 1	Insuficiente 0
Estructura del trabajo	Sigue rigurosamente la estructura científica (introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía)	Presenta la mayoría de las secciones, aunque con desorden o poca claridad	Faltan secciones clave o el trabajo está desorganizado
Claridad y coherencia	Redacción clara, precisa, fluida y con cohesión lógica entre secciones	Redacción comprensible, pero con algunos problemas de conexión o coherencia	Redacción confusa, poco clara o incoherente
Rigor científico y profundidad	Fundamentación teórica sólida, análisis crítico y uso adecuado de conceptos científicos	Uso básico de conceptos, con poca profundización o algunos errores	Escasa fundamentación, errores conceptuales graves o ausencia de análisis

Uso de fuentes y referencias	Usa fuentes científicas actualizadas y fiables. Citas y referencias correctamente según la norma Vancouver	Uso limitado de fuentes o errores leves en las citas y bibliografía	No usa fuentes relevantes o las referencias están mal citadas o ausentes
Originalidad y aportación personal	Presenta ideas propias, reflexiones críticas o propuestas innovadoras	Algunas ideas propias, aunque poco desarrolladas	Trabajo poco original, se limita a copiar información
Presentación y formato	Excelente presentación: márgenes, tipografía, interlineado, numeración, títulos, tablas/figuras, etc.	Presentación correcta, con pequeños fallos de formato	Mala presentación, errores constantes de formato y descuido en el aspecto
Ortografía y gramática	Sin errores ortográficos ni gramaticales	Algunos errores que no dificultan la comprensión	Muchos errores ortográficos o gramaticales que afectan la comprensión

Anexo C: Rúbrica actividad basada en problemas (ABP): casos clínicos

Criterios	**Excelente 2**	**Aceptable 1**	**Insuficiente 0**
Presentación del caso clínico	Descripción clara, detallada y contextualizada del caso clínico	Descripción comprensible, pero con poca profundidad o contexto	Presentación incompleta, confusa o sin contexto
Análisis del caso	Identificación precisa del problema, con análisis crítico y argumentado	Análisis adecuado, pero con limitaciones o sin profundización	Análisis superficial o equivocado del caso
Aplicación de conocimientos teóricos	Integra correctamente los conceptos teóricos relevantes al caso	Aplica algunos conceptos, aunque con errores o limitaciones	No aplica los conceptos correctamente o están ausentes
Propuesta de diagnóstico y/o intervención	Propone un diagnóstico/intervención pertinente, fundamentado y viable	Propuesta básica o poco argumentada	No hay propuesta clara o está fuera de contexto
Justificación de la propuesta	La propuesta está sólidamente argumentada con base científica	Justificación general o poco desarrollada	Justificación insuficiente o ausente
Uso de bibliografía científica	Referencias actualizadas, pertinentes y correctamente citadas	Fuentes básicas o con errores en la citación	Referencias escasas, desactualizadas o mal citadas

Redacción y formato	Texto bien redactado, sin faltas y con formato profesional	Redacción adecuada, con algunos errores menores	Texto con numerosos errores ortográficos o de presentación

Anexo D: Rúbrica para el informe de prácticas

Aspectos para evaluar	**Puntuación: 1**	**Puntuación: 2**	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 4**
1. Introducción	La introducción no es clara i no se establece claramente el propósito de la práctica ni los objetivos.	La introducción describe de manera pobre el propósito de la práctica y/o los objetivos no son específicos o claros.	La introducción establece adecuadamente el propósito de la práctica y los objetivos, aunque podrían ser más detallados.	La introducción es clara, concisa y establece con precisión los objetivos y propósito de la práctica.
2. Fundamento teórico	El fundamento teórico es inexistente o superficial, y no está adecuadamente relacionado con la práctica.	El fundamento teórico está presente, pero es breve o copiado o no está totalmente relacionado con la práctica.	El fundamento teórico está bien desarrollado y relacionado con la práctica, pero faltan detalles.	El fundamento teórico es exhaustivo, está claramente relacionado con la práctica y demuestra una profunda comprensión de los conceptos.
3. Desarrollo de la práctica	No existe descripción del material o incompleta. No se describe el procedimiento, o es confuso o incumplido.	La descripción del material y del procedimiento es adecuada, pero faltan algunos detalles	La descripción del material y del procedimiento es clara y detallada.	La descripción del material y del procedimiento es excepcionalmente clara, detallada y precisa.
4. Resultados	No se presentan resultados o no están relacionados con los objetivos de la práctica.	Los resultados están ahí, pero su interpretación es superficial o no está bien relacionada con los objetivos.	Los resultados están ahí y están interpretados de manera adecuada, pero podrían ser más detallados o profundos.	Los resultados se presentan en detalle y claridad, y su interpretación demuestra una profunda comprensión de los conceptos.
5. Discusión	No hay discusión o superficial, sin analizar los resultados o relacionarlos con el fundamento teórico.	La discusión está presente, pero su relación con los resultados o el fundamento teórico es limitada.	La discusión analiza adecuadamente los resultados y los relaciona con el fundamento teórico, pero	La discusión es completa, analiza a fondo los resultados y los relaciona de forma clara y precisa con el fundamento teórico.

			puede resultar más detallada.	
6. Conclusiones	No existen conclusiones o no están relacionadas con los resultados obtenidos.	Las conclusiones se presentan, pero son superficiales o no resumen adecuadamente los resultados.	Las conclusiones resumen adecuadamente los resultados y su importancia en relación con los objetivos.	Las conclusiones resumen de forma clara y concisa los resultados y su implicación en el contexto más amplio.
7. Bibliografía	No existe bibliografía o está incompleta o no tiene el formato establecido.	La bibliografía está presente, pero carecen algunas fuentes o no está en el formato requerido.	La bibliografía incluye todas las fuentes utilizadas, pero de forma poco precisa.	La bibliografía es completa, precisa y sigue el formato requerido con todas las fuentes citadas correctamente.

Anexo E: Rúbrica de evaluación de exposiciones orales

Criterios	**Excelente 2**	**Aceptable 1**	**Insuficiente 0**
Organización y estructura	Exposición bien estructurada con introducción, desarrollo y conclusión claros	Estructura algo confusa o incompleta	Exposición desorganizada
Selección y síntesis de la información	Selección adecuada de los contenidos y buena capacidad de síntesis	Información poco relevante o síntesis insuficiente	Información irrelevante o desorganizada
Dominio del tema	Expone con rigor, objetividad y profundidad	Presenta errores leves o falta de profundidad	Presenta muchos errores o escaso conocimiento del tema
Claridad y precisión	Lenguaje claro, preciso y adecuado al contexto	Lenguaje comprensible, pero con algunas imprecisiones	Lenguaje confuso o poco adecuado
Corrección lingüística	Uso adecuado del vocabulario, buena sintaxis y pronunciación	Algunos errores, pero sin dificultar la comprensión	Errores frecuentes y graves
Eficacia comunicativa	Discurso fluido, convincente, con buen ritmo, tono y modulación de voz	Presentación correcta, pero con falta de ritmo, tono o seguridad	Discurso monótono, voz inadecuada o falta de presencia
Respuesta a preguntas	Respuestas precisas, adecuadas y fundamentadas	Respuestas aceptables, pero con dudas o imprecisiones	No sabe responder o no contesta adecuadamente

Anexo F: Rúbrica evaluación Laboratorio Virtual

Criterios	4 - Excelente	3 - Bueno	2 - Aceptable	1 - Insuficiente
Preparación previa	Demuestra pleno conocimiento del procedimiento, objetivos y materiales	Tiene claro el procedimiento y los pasos básicos	Tiene una idea general, pero con dudas significativas	No demuestra conocimiento previo del procedimiento
Seguimiento de instrucciones	Sigue con precisión todas las instrucciones de forma autónoma	Sigue la mayoría de las instrucciones correctamente, con pequeños errores	Necesita algunas correcciones o apoyos frecuentes	No sigue las instrucciones o depende completamente del tutor
Manipulación virtual del material	Utiliza correctamente y con destreza los materiales y herramientas del entorno virtual	Uso correcto con pequeños errores de manipulación	Manipulación básica, con varios errores	Mal uso del entorno o desconocimiento de los instrumentos
Resolución de problemas	Detecta errores, propone soluciones y actúa con autonomía	Identifica errores y los corrige con ayuda mínima	Detecta algunos errores, pero no los resuelve adecuadamente	No detecta errores o se bloquea ante imprevistos
Aplicación del conocimiento teórico	Aplica conceptos teóricos con precisión en todo momento	Aplica los conceptos de forma adecuada, con mínimas imprecisiones	Aplica algunos conocimientos, pero de forma superficial	No aplica adecuadamente los conocimientos teóricos requeridos
Cumplimiento de normas de seguridad	Respeta en todo momento las normas de seguridad y protocolos del laboratorio	Respeta las normas, con algún olvido puntual	Conoce las normas, pero no las aplica correctamente	Ignora o incumple normas básicas de seguridad
Informe post-simulación	Informe completo, claro, argumentado y con reflexión crítica	Informe bien estructurado, con información relevante	Informe aceptable, aunque poco desarrollado	Informe incompleto, con errores graves o sin sentido crítico