



MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA,  
BACHILLERATO, CICLOS, ESCUELAS DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

**ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA Y PROPUESTAS DE  
MEJORA DEL MÓDULO TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO EN  
EL CFGM DE LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO.  
DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE SEPARACIÓN  
DE SUSTANCIAS.**

Presentado por:

**SILVIA JIMÉNEZ MORENO**

Dirigido por:

**PAULINO SORIANO PADILLA**

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

## **Agradecimientos**

Gracias Miguel por confiar en mí, por darme el impulso que me faltaba para hacer este Máster, hacerme ver que hay un mundo más allá de la Veterinaria y ayudarme a encontrar el rumbo cuando más lo necesitaba.

Gracias Belén por compartir este camino conmigo, por apuntarte al máster y darme los motivos para hacer este cambio tan necesario, no podría pedir una mejor hermana que tú.

Gracias papá y mamá por no dudar en mí y hacerme la persona que soy hoy.

Y gracias a mis alumnas de Auxiliar Veterinaria, por hacerme amar esta profesión desde la primera clase que os impartí hace ya 5 años.

## Resumen

En el Trabajo de Fin de Máster (TFM) que se presenta a continuación, se ha analizado la programación didáctica del Módulo “Técnicas Generales de Laboratorio”, perteneciente al Ciclo Superior de Formación Profesional de Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico. En concreto, se trata de la programación aportada por el Centro de Formación de Profesiones Biosanitarias HM. Tras un análisis exhaustivo de la misma, se han propuesto mejoras que pueden aportar valor y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno que curse este módulo en el futuro, teniendo en cuenta la legislación educativa vigente, así como los valores de equidad, diversidad y éticos presente en la Ley de Educación.

Además, se ha realizado la programación de la Unidad Didáctica (UD) de Separación de Sustancias. Esta programación se basa en la utilización de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos y ha sido diseñada en base al grupo-clase de referencia, teniendo en cuenta los alumnos que presentan Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE). También, durante todo el desarrollo de este TFM, se han tenido en cuenta los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y han sido incluidos tanto en la programación didáctica del módulo, como en específico en la UD desarrollada.

Palabras clave: Docencia, Formación Profesional, Laboratorio, Separación de sustancias, ODS.

### **Abstract.**

In the Master's Thesis presented below, the didactic programming of the Module “General Laboratory Techniques” has been analyzed, belonging to the Higher Vocational Training Cycle of Higher Clinical and Biomedical Laboratory Technician. Specifically, it is the programming provided by the HM Biosanitary Professions Training Center. After an exhaustive analysis of it, improvements have been proposed that can add value and facilitate the teaching-learning process of the student who will take this module in the future, taking into account the current educational legislation as well as the values of equity, diversity and ethics present in the LOMLOE.

In addition, the programming of the Substance Separation Didactic Unit has been carried out. This programming is based on the use of active methodologies such as Project-Based Learning and has been designed based on the reference group-class, taking into account students who have Specific Needs for Educational Support. Also, throughout the development of this TFM, the different Sustainable Development Goals (SDGs) have been taken into account and have been included both in the didactic programming of the module, and specifically in the UD developed.

Key words: Education, Vocational Training, Laboratory, Substance Separation, SDGs.

## Tabla de contenido

Introducción.....	10
Justificación .....	10
Objetivos.....	11
Presentación de capítulos.....	11
Metodología.....	12
Marco legislativo .....	12
Normativa Europea.....	12
Normativa estatal. ....	13
Normativa Autonómica Junta de Andalucía.....	13
Contextualización del centro. ....	14
Instalaciones .....	16
Equipo docente. ....	17
Alumnado. ....	18
Plataformas utilizadas .....	19
Grupo-Clase.....	19
Presentación de la Programación didáctica, análisis y propuesta de mejora a la misma.	20
Contenidos.....	22
Competencias y Objetivos Generales.....	30
Evaluación y calificación.....	32
Criterios de evaluación. ....	37
Metodologías Activas .....	39

Actividades TIC.....	40
Propuesta de innovación educativa.....	42
Desarrollo de Valores Relativos a la Equidad y Diversidad.....	47
Refuerzo y grupos de atención especial.....	49
Desarrollo de la Unidad Didáctica “Separación de sustancias” .....	52
Introducción.....	52
Contextualización .....	52
Objetivos generales.....	54
Objetivos Didácticos.....	55
Contenidos .....	56
Competencias.....	57
Competencia general.....	57
Competencias profesionales, personales y sociales .....	57
Criterios de evaluación .....	58
Instrumentos de evaluación y criterios de calificación.....	59
Metodologías .....	65
Temas transversales .....	69
Materiales y recursos didácticos .....	69
Temporalización .....	70
Adaptación a alumnado con NEAEs .....	81
Posibilidades de proyectos de investigación educativa .....	82
Conclusiones.....	83

Referencias .....	85
Anexos .....	90

### **Índice de Tablas**

Tabla 1. Resumen propuestas de mejora respecto a la Programación Didáctica.....	21
Tabla 2. Temporalización Unidades Didácticas.....	24
Tabla 3. Relación Unidades didácticas, Contenidos y Resultados de Aprendizaje. ....	25
Tabla 4. Objetivos y competencias del módulo.....	30
Tabla 5. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	32
Tabla 6. Instrumentos de evaluación.....	36
Tabla 7. Porcentaje de calificación de las Unidades Didácticas.....	38
Tabla 8. Plan de trabajo propuesta innovación.....	43
Tabla 9. Rúbrica evaluación alumnado propuesta de innovación.....	45
Tabla 10. Actividades relacionadas con la diversidad y equidad.....	48
Tabla 11. Relación de UD del módulo Técnicas Generales de Laboratorio.....	52
Tabla 12. Contenidos de la UD.....	56
Tabla 13. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación de la UD.....	59
Tabla 14. Rúbrica de evaluación del ABP.....	60
Tabla 15. Calificación final UD.....	64
Tabla 16. Materiales y recursos Didácticos UD.....	69

Tabla 17. Calendario temporalización UD.....	70
Tabla 18. Temporalización sesiones UD.....	71
Tabla 19. Adaptaciones de la UD a alumnos con NEAE.....	81

### **Índice de Figuras**

Figura 1. Entrada Centro de Formación de Profesiones Biosanitarias HM Hospitales...	15
Figura 2. Laboratorio del centro.....	17
Figura 3. Organigrama del centro.....	18
Figura 4. Calendario escolar Málaga curso 2023/2024.....	24
Figura 5. Imagen del simulador laboratorial Labxchange.....	41
Figura 6. Ejemplo de papeleras realizadas con materiales reciclados.....	45

### **Abreviaturas**

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Criterios de Evaluación

ESO: Educación Secundaria Obligatoria

NEAE: Necesidades Específicas de Apoyo Educativo

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PNT: Procedimiento Normalizado de Trabajo

RA: Resultado de Aprendizaje

TCAE: Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería

TDAH: Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad

TFM: Trabajo Fin de Máster

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UD: Unidad Didáctica.

UE: Unión Europea

## **Introducción**

El presente Trabajo Fin de Máster corresponde al Máster Universitario En Formación del Profesorado de Secundaria, Bachillerato, Ciclos, Escuelas de Idiomas y Enseñanzas Deportivas en la especialidad de Procesos Sanitarios. Con la realización de este trabajo se pretende demostrar la adquisición de conocimientos y habilidades durante el desarrollo de todo el máster.

## **Justificación**

Este TFM está contextualizado en el ciclo de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, este ciclo proporciona a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar un papel fundamental en el ámbito sanitario, ya sea dentro de laboratorios clínicos, centros de investigación médica, o las industrias farmacéutica o biotecnológica entre otras.

Además, vamos a centrarnos en el módulo de Técnicas Generales de Laboratorio, que proporciona una base fundamental en los procedimientos y técnicas básicas de laboratorio. Esta formación es esencial para que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para el manejo de manera eficiente del día a día en un laboratorio. Además, en el mismo se enfatiza la importancia de la seguridad y las buenas prácticas de laboratorio, sentando las bases para un trabajo responsable y ético en el futuro.

Dentro de este módulo, la Unidad Didáctica de Separación de Sustancias que vamos a desarrollar es clave para la realización de muchas técnicas básicas de laboratorio. Esta unidad permite a los estudiantes desarrollar habilidades de gran utilidad, no solo de técnicas de separación de sustancias, sino también el diseño de protocolos y el análisis de resultados. Además, la utilización de metodologías activas, como el Aprendizaje

Basado en Proyectos (ABP) , va a fomentar la participación activa de los estudiantes y a estimular su pensamiento crítico y resolución de problemas.

## **Objetivos**

Los objetivos de este TFM son los siguientes:

- Analizar la programación didáctica del módulo de “Técnicas Generales de Laboratorio” según la legislación educativa vigente.
- Proponer mejoras a la programación didáctica analizada teniendo en cuenta contenidos transversales como los valores éticos, de equidad, diversidad, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las NEAE.
- Diseñar la Unidad Didáctica de Separación de sustancias teniendo en cuenta las mejoras realizadas en la programación.
- Realizar una propuesta de innovación e investigación docente.
- Afianzar y demostrar los contenidos aprendidos a lo largo del Máster en Formación del profesorado.

## **Presentación de capítulos**

Durante el desarrollo de este trabajo, abordaremos diferentes apartados o capítulos referentes al módulo de “Técnicas Generales de Laboratorio”.

En primer lugar, realizaremos un análisis en profundidad a la Programación didáctica referente al módulo, comparando el contenido de la programación aportada por el Centro de Formación de Profesionales Biosanitarias HM con la legislación educativa vigente. Tras el análisis, procederemos a proponer mejoras significativas a la programación, incluyendo propuestas de innovación educativa.

Después procederemos a desarrollar la UD de Separación de Sustancias, teniendo en cuenta las mejoras realizadas en la programación e incluyendo temas transversales como los ODS.

Finalmente propondremos un proyecto de investigación educativa y realizaremos una reflexión sobre el trabajo realizado y la adquisición de conocimientos que ha supuesto el mismo.

### **Metodología**

Durante el desarrollo de este TFM se ha realizado un amplio estudio de la normativa educativa vigente y de los documentos aportados por el centro de prácticas. También se ha llevado a cabo una investigación científica relacionada con los contenidos desarrollados en el trabajo. Además, hay que tener cuenta la observación e intervención realizada durante las prácticas en los diferentes ciclos de Formación Profesional Sanitaria.

### **Marco legislativo**

A continuación, se incluye el marco normativo europeo, estatal y el específico de la Comunidad Autónoma de Andalucía, sobre el cual se basa; tanto la Programación Didáctica como la Unidad Didáctica que trataremos en este TFM.

### **Normativa Europea**

Reglamento (UE) 2021/817 del parlamento europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2021 por el que se establece Erasmus+, el Programa de la Unión para la educación y la formación, la juventud y el deporte.

**Normativa estatal.**

Constitución Española. Boletín Oficial del Estado (BOE), no. 311, 29 de diciembre de 1978.

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 340, de 30 de diciembre de 2020.

Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

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.

Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional. BOE núm. 275, de 17 de noviembre de 2021.

Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

**Normativa Autonómica Junta de Andalucía.**

Decreto 167/2003, de 17 de junio, por el que se establece la ordenación de la atención educativa a los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales asociadas a condiciones sociales desfavorecidas.

Decreto 231/2021, de 5 de octubre, por el que se establece el servicio complementario de apoyo y asistencia para alumnado con necesidades educativas especiales por parte

del profesional técnico de integración social y de interpretación de lengua de signos española y se regulan las condiciones para su prestación, autorización y gestión.

Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

Orden de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado.

Orden de 28 de abril de 2015, por la que se modifica la Orden de 20 de junio de 2011, por la que se adoptan medidas para la promoción de la convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos y se regula el derecho de las familias a participar en el proceso educativo de sus hijos e hijas.

Orden de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Orden de 29 de septiembre de 2010, de la Consejería de Educación, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

### **Contextualización del centro.**

Este Trabajo de Fin de Máster está contextualizado en el Centro de Formación de Profesiones Biosanitarias HM Hospitales, situado en Málaga. Es un centro privado homologado por la Junta de Andalucía dedicado exclusivamente a la Formación Profesional Sanitaria.

### **Figura 1.**

*Entrada Centro de Formación de Profesiones Biosanitarias HM Hospitales.*



*Elaboración propia.*

Este centro era llamado Ecodent's Formación hasta el pasado mayo de 2023, cuando fue adquirido por HM hospitales e incorporado a su rama educativa llamada "Instituto HM".

Tal y cómo se puede observar en el "Plan de centro", se encuentran en etapa de transición y podemos encontrar la Marca Ecodent's en los documentos oficiales.

Está situado en una de las avenidas principales de Málaga, llamada Avenida Andalucía, por lo que tiene buena comunicación por la red de trenes de cercanías, metro, autobús y cuenta con entradas a las autovías cercanas. Se encuentra en el barrio de Carranque, entre los distritos de la Cruz del Humilladero y Bailén-Miraflores.

Este centro está especializado en la formación de Ciclos Formativos de la rama Sanitaria, en concreto el Ciclo Medio de Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería (TCAE) y los Ciclos Superiores de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y Técnico superior en Higiene Bucodental.

La adquisición por parte de Hospitales HM hace que el centro se una a la filosofía del grupo de “integrar al alumno en el día a día de la empresa y de disponer de todos los recursos asistenciales, docentes y de I+D+i, para poder completar su aprendizaje teórico y fundamentalmente práctico”.

Con esto, el instituto se compromete a integrar al alumnado en el mundo laboral desde el comienzo de su formación, a contar con un profesorado con una amplia experiencia laboral y a que tengan la posibilidad de realizar el periodo práctico en los diferentes centros de HM Hospitales.

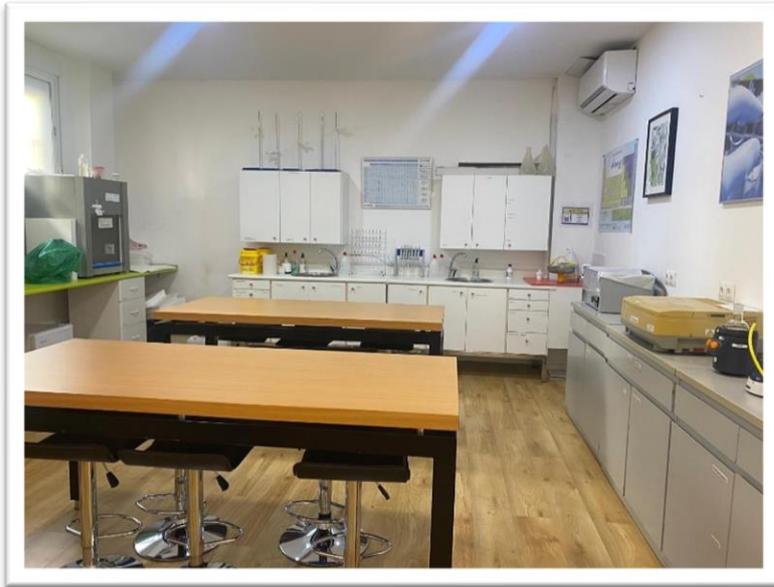
### **Instalaciones**

Las instalaciones del centro cuentan con una recepción amplia destinada a los alumnos y al personal que requiera información. También consta con ocho aulas educativas, en las cuales, la ratio es de un ordenador por cada dos alumnos, fomentando el aprendizaje colaborativo. En cada aula el profesor tiene su propio ordenador y un proyector o televisor donde proyectar el material didáctico.

Uno de los puntos clave de este centro es el laboratorio, donde los alumnos disponen de un amplio material y recursos donde realizar las prácticas pertinentes del Grado Superior en Técnico superior de Laboratorio Clínico Biomédico

### **Figura 2.**

*Laboratorio del centro.*



*Elaboración propia.*

Además, posee un gabinete dental con 15 sillones y material adaptado para el Grado Superior de Técnico Superior en Higiene Bucodental y una sala de prácticas con recursos para los ciclos de TCAE y Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear.

### **Equipo docente.**

El equipo docente del Instituto HM está formado por ocho profesores de edades comprendidas entre 25 a 56 años, con perfiles diversos dentro de la rama Sanitaria, habiendo estudiado carreras universitarias como; Enfermería, Biomedicina, Biología Sanitaria y Odontología.

Las funciones del equipo directivo, tanto dirección como jefatura de estudios recaen en solitario en una de las profesoras, la cual ha sido mi tutora durante el periodo de prácticas.

### **Figura 3**

*Organigrama del centro*



*Fuente, elaboración propia.*

### **Alumnado.**

Con respecto al alumnado, el instituto cuenta en este curso con 135 alumnos, cuyo rango de edad oscila de 16 a 50 años, con un perfil socioeconómico mixto, predominando la clase media.

Encontramos alumnos de procedencias variadas, siendo la mayoría del alumnado de la provincia de Málaga. Entre ellos, también encontramos diferentes culturas que enriquecen el ambiente multicultural del centro.

Además, debido a las diferentes vías de acceso, encontramos a alumnado procedentes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato, ciclos de Grado Medio e incluso algunos Graduados Universitarios, por lo tanto, el nivel educativo también es variado.

Encontramos a alumnos que ya están insertados en el mercado laboral y que desean mejorar su formación. Alumnos, cuyo objetivo es ejercer de técnicos y un grupo de estudiantes que utilizan la Formación Profesional como puente para acceder a un Grado universitario. Por lo tanto, encontramos diferentes perfiles en edad, cultura, economía y motivación siendo cada grupo-clase único y diferente al resto.

Si bien la ratio está estipulado para 22 alumnos/profesor, en este curso las plazas no han sido completadas y nos encontramos con que, en el primer curso de los grados de TCAE y Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico, tan solo nos encontramos con 6 y 5 alumnos respectivamente.

### **Plataformas utilizadas**

La comunicación Docente-Alumno en este centro se realiza mediante dos plataformas.

La primera se trata de Séneca, la aplicación oficial de la Junta de Andalucía. Las funciones de esta son muy amplias, utilizándose para tareas diarias como la determinación de la asistencia, emisión de boletines de notas o introducción de partes por conductas contrarias a la convivencia.

La segunda es la herramienta Classroom de Google. Esta es utilizada diariamente en el centro para la comunicación directa con los alumnos, la emisión de tareas de clase y evaluación de estas. Ambas complementan el contacto con el alumno y facilitan la gestión del día a día del docente.

### **Grupo-Clase**

El grupo-clase en el cual centramos este TFM está conformado por tan solo 5 alumnos, siendo el grupo menos numeroso del centro. Se trata del primer curso del Grado Superior en Técnico Superior de Técnico de Laboratorio Clínico y Biomédico. Dentro del mismo, encontramos diferentes perfiles:

Alumna de 19 años de edad, procedente de la provincia de Córdoba que ha accedido a través del Ciclo Medio de Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería.

Diagnosticada con Dislexia. La alumna presenta dificultades en las materias relacionadas con las matemáticas y química. Además, presenta crisis de nerviosismo al enfrentarse a exámenes escritos. A pesar de esto, presenta buena actitud en clase y tiene interés por aprender.

Alumna de 19 años de edad que también procede de Córdoba y del Ciclo Medio de TCAE. Diagnosticada con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Al igual que su compañera, presenta dificultades en las áreas de matemáticas y química.

La alumna muestra indiferencia en las clases magistrales, pero sí participa cuando se trata de metodologías activas y prácticas en el laboratorio. Su objetivo es acceder el Grado de Estudios Ingleses y no quiere ejercer de Técnico de Laboratorio.

Alumna de 18 años de edad que procede de Málaga y de Bachillerato de Ciencias de la Salud. Muy participativa, con motivación por aprender e interés en la materia. Su objetivo es entrar en un Grado Universitario de la Rama Sanitaria.

Alumno de 18 años que también procede de Málaga y de Bachillerato de Ciencias de la Salud. El más participativo de la clase, amplio interés en la materia, tanto que suele aumentar la información aportada en clase y proponer actividades. Su objetivo es ejercer de Técnico de Laboratorio y acceder al Grado Superior de Anatomía Patológica.

Por último, un alumno repetidor de 20 años procedente de Granada. Suele ausentarse a clase o llegar con retraso. Su interés por la materia es intermitente, no suele participar en clases magistrales y no se suele relacionar con sus compañeros, aun así, cuando hay contacto es cordial, no conflictivo. Cuando realizamos metodologías activas aumenta su interés y participación.

### **Presentación de la Programación didáctica, análisis y propuesta de mejora a la misma.**

La programación didáctica a analizar se enmarca dentro de la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE), de 3 de mayo, 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 y el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por cual se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que, en su artículo 9 define los títulos comprendidos en la formación profesional, tomando el Catálogo Nacional de

Cualificaciones Profesionales como base de los mismos, así como las diferentes directrices que ha fijado la Unión Europea.

En concreto, analizaremos y propondremos mejoras de la programación del módulo de Técnicas Generales de Laboratorio del Grado superior de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico expuesto en el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el cual se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas y en las siguientes órdenes, la Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y la Orden de la Junta de Andalucía 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

El módulo Técnicas Generales de Laboratorio se encuadra en el primer curso del Ciclo Superior en Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. Su código es el 1368 y consta de 12 créditos ECTS, correspondiente a 288 horas lectivas.

### **Tabla 1**

*Resumen propuestas de mejora respecto a la Programación Didáctica.*

<b>Propuestas de mejora</b>	<b>Explicación</b>
Temporalización Unidades Didácticas	Añadir una fecha de inicio y finalización orientativa de cada UD.
Introducción Metodologías Activas	Añadir a la programación diferentes tipos de MA para enriquecer el proceso de aprendizaje del alumnado.
Aumento utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Incrementar el uso de las TICs en las actividades diarias del alumnado, por

	ejemplo, el uso de simuladores, plataformas como blookey, cerebriti...
Medidas específicas NEAEs	Añadir a la programación las acciones específicas que se llevarían a cabo en casos de presentar alumnado con NEAEs
Incluir tipos de herramientas de evaluación	Indicar si la evaluación se va a realizar utilizando rúbricas, listas de cotejo, autoevaluación del alumnado... e incluir ejemplos.
Nombrar número aproximado de actividades a realizar por UD.	Explicar un número aproximado o mínimo de actividades que van a llevar a cabo los alumnos en cada UD
Evaluación y calificación actividades	Exponer el porcentaje de cada una de las actividades de una UD, detallando el valor de cada una de ellas.
Añadir pruebas prácticas	Dentro de los exámenes, añadir exámenes prácticos, no solo escritos y teóricos.
Incluir evaluación al docente	Implementar una herramienta de evaluación en la cual los alumnos puedan evaluar la docencia durante cada trimestre.
Inclusión de actividades de valores de equidad y diversidad.	Anualmente, se realizarán las dos actividades propuestas para trabajar con los alumnos los valores de equidad y diversidad.

*Fuente, elaboración propia.*

### **Contenidos.**

En este apartado se van a analizar los contenidos del módulo. La autora de la

Programación didáctica los agrupa en siete unidades didácticas, que a su vez son

llamadas bloques temáticos. Dentro de cada unidad didáctica, nombra los apartados curriculares que pertenecerán en cada una de ellas, sin ampliar su contenido ni tampoco incluir todos los sub-apartados que se muestran en la Orden andaluza.

Estas unidades o bloques temáticos son repartidos según orden de aparición en la legislación a lo largo de los tres trimestres que conforman el curso escolar, se les asignan unas horas determinadas, un porcentaje de calificación y se asocian con el Resultado de Aprendizaje correspondiente. No obstante, en la temporalización no aparecen las fechas de inicio y fin de cada unidad didáctica. Como propuesta de mejora, se han añadido las fechas de inicio y fin de las unidades didácticas en la tabla que aparece a continuación. Además, se ha aportado una tabla relacionando cada unidad didáctica con los contenidos legislados y su correspondiente Resultado de Aprendizaje (RA).

#### **Figura 4**

*Calendario escolar Málaga curso 2023/2024*

## Calendario escolar 2023-2024 Málaga

	Septiembre 2023	Octubre 2023																																																																																												
<p>11 Inicio curso Primaria</p> <p>15 Inicio ESO/Bach/FP/ Educación Permanente/E. Elem. y Prof. Mús. Y Danza/Artes Plás. y Dis.</p> <p>20 Inicio EQ/ Artísticas Superiores</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						<p>12 Fiesta nacional de España</p>
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
				1	2	3																																																																																								
4	5	6	7	8	9	10																																																																																								
11	12	13	14	15	16	17																																																																																								
18	19	20	21	22	23	24																																																																																								
25	26	27	28	29	30																																																																																									
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
						1																																																																																								
2	3	4	5	6	7	8																																																																																								
9	10	11	12	13	14	15																																																																																								
16	17	18	19	20	21	22																																																																																								
23	24	25	26	27	28	29																																																																																								
30	31																																																																																													
<p>1 Festividad de todos los santos</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<p>6 Constitución Española</p> <p>8 Inmaculada</p> <p>23 Navidad (Hasta 7 de enero)</p> <p>26 Día de la Comunidad Educativa</p>						
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
		1	2	3	4	5																																																																																								
6	7	8	9	10	11	12																																																																																								
13	14	15	16	17	18	19																																																																																								
20	21	22	23	24	25	26																																																																																								
27	28	29	30																																																																																											
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
					1	2	3																																																																																							
4	5	6	7	8	9	10																																																																																								
11	12	13	14	15	16	17																																																																																								
18	19	20	21	22	23	24																																																																																								
25	26	27	28	29	30	31																																																																																								
<p>6 Día de Reyes</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				<p>26 - 29 Semana Blanca</p> <p>28 Día de Andalucía</p>					
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7																																																																																								
8	9	10	11	12	13	14																																																																																								
15	16	17	18	19	20	21																																																																																								
22	23	24	25	26	27	28																																																																																								
29	30	31																																																																																												
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
					1	2	3	4																																																																																						
5	6	7	8	9	10	11																																																																																								
12	13	14	15	16	17	18																																																																																								
19	20	21	22	23	24	25																																																																																								
26	27	28	29																																																																																											
<p>1 Semana Blanca</p> <p>25, 26 y 27 Vacaciones de Semana Santa</p> <p>28 y 29 Jueves y Viernes Santo</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30												
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
					1	2	3																																																																																							
4	5	6	7	8	9	10																																																																																								
11	12	13	14	15	16	17																																																																																								
18	19	20	21	22	23	24																																																																																								
25	26	27	28	29	30	31																																																																																								
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7																																																																																								
8	9	10	11	12	13	14																																																																																								
15	16	17	18	19	20	21																																																																																								
22	23	24	25	26	27	28																																																																																								
29	30																																																																																													
<p>1 Día del trabajo</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>L</th><th>M</th><th>X</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th><th>D</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>	L	M	X	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	<p>21 Último día lectivo Primaria</p> <p>24 Último día lectivo resto de enseñanzas</p>							
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
		1	2	3	4	5																																																																																								
6	7	8	9	10	11	12																																																																																								
13	14	15	16	17	18	19																																																																																								
20	21	22	23	24	25	26																																																																																								
27	28	29	30	31																																																																																										
L	M	X	J	V	S	D																																																																																								
					1	2																																																																																								
3	4	5	6	7	8	9																																																																																								
10	11	12	13	14	15	16																																																																																								
17	18	19	20	21	22	23																																																																																								
24	25	26	27	28	29	30																																																																																								

Fuente, Junta de Andalucía.

**Tabla 2**

*Temporalización Unidades Didácticas*

Trimestre	Bloque	UD	Temporalización	Horas
1	1	Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos.	18 septiembre – 30 de octubre	59
	2	Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio	31 de octubre – 18 de diciembre	57

2	3	Realización de disoluciones y diluciones	8 de enero – 12 de febrero	50
	4	Aplicación de procedimientos de separación de sustancias.	12 de febrero - 7 de marzo	29
3	4	Aplicación de procedimientos de separación de sustancias.	18 de marzo – 8 de abril	20
	5	Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados	8 de abril – 6 de mayo	32
	6	Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes.	6 de mayo – 21 de mayo	22
	7	Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio.	22 de mayo – 4 de junio	19

*Fuente, elaboración propia.*

### **Tabla 3**

*Relación Unidades didácticas, Contenidos y Resultados de Aprendizaje.*

<b>Unidad Didáctica</b>	<b>Contenido</b>	<b>Resultado de Aprendizaje</b>
Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos.	Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos: - Tipos de materiales y utilización. • Material volumétrico. Micropipetas entre otros. • Material no volumétrico. - Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio. - El agua de laboratorio. Tipos y obtención. - Equipos básicos utilizados en el laboratorio clínico y anatomopatológico. Manejo de los mismos.	RA1. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reactivos químicos en el laboratorio clínico y anatomopatológico.</li> <li>• Inventario de productos y sustancias tóxicas o peligrosas.</li> <li>• Reglas de almacenamiento seguro.</li> <li>• Requisitos de limpieza y manipulación.</li> <li>• Clasificación, etiquetado, identificación y manejo de los reactivos químicos.</li> <li>• Pictogramas, símbolos, indicaciones de peligro y consejos de prudencia.</li> <li>• Fichas de seguridad.</li> <li>- Uso eficiente de los recursos.</li> <li>- Procedimientos normalizados de trabajo (PNT).</li> <li>• PNT de utilización y mantenimiento de equipos e instrumentos del laboratorio</li> </ul>	utilización y mantenimiento.
Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio	<p>Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Identificación de riesgos.</li> <li>- Prevención del riesgo derivado del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.</li> <li>• Protocolos de prevención de accidentes en el laboratorio</li> <li>• Etiquetado de reactivos y señalización de instalaciones.</li> <li>- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.</li> <li>• Protocolos de funcionamiento de los equipos específicos del laboratorio clínico y del laboratorio de anatomía patológica.</li> </ul> <p>Gestión de residuos. Normativa vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión Interna. Operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.</li> <li>• Gestión Externa. Operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos fuera del centro generador de los mismos.</li> </ul>	RA2. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de las medidas de prevención y protección personal.</li> <li>• Cabinas de extracción de gases.</li> <li>• Cabinas de flujo laminar.</li> <li>• Equipos de Protección Individual</li> <li>- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.</li> </ul>	
Realización de disoluciones y diluciones	<p>Realización de disoluciones y diluciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo de preparación de disoluciones. Tipos.</li> <li>• Fundamento teórico en que se basa la preparación de disoluciones y diluciones.</li> <li>• Sistema Internacional de Unidades. Masa, capacidad y volumen.</li> <li>- Medidas de masa mediante balanza de precisión.</li> <li>• Tipos de balanzas. Métodos de pesada.</li> <li>• Características de las medidas. Exactitud, precisión, sensibilidad y capacidad de carga.</li> <li>• Conservación, calibración, mantenimiento y control de calidad en la medida.</li> <li>- Medidas de volumen mediante material volumétrico.</li> <li>• Usos del material volumétrico.</li> <li>• Exactitud y precisión.</li> <li>- Densidad, peso específico y osmolalidad. Métodos de determinación.</li> <li>- Cálculo y preparación de disoluciones.</li> <li>• Conceptos básicos. Mezclas, disoluciones y diluciones. Tipos.</li> <li>• Preparación de disoluciones. Concentración de las disoluciones en unidades físicas y químicas.</li> <li>- Cálculo y preparación de diluciones.</li> <li>• Diluciones seriadas y dobladas.</li> <li>- Reacciones ácido-base.</li> <li>• Constante de equilibrio y concepto de pH.</li> <li>• Aplicación de la ecuación de Henderson-Haselbach al cálculo del pH, pK y el poder amortiguador.</li> </ul>	<p>RA3. Realiza disoluciones y diluciones de muestras y reactivos, justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones.</p>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos electroquímicos. El pH metro.</li> <li>• Tipos de electrodos.</li> <li>• Métodos de análisis electroquímicos. Potenciometrías, conductimetría y otros.</li> <li>- Valoraciones ácido-base.</li> <li>• Volumetrías. Tipos. Aplicación en el laboratorio.</li> <li>• Preparación de soluciones amortiguadoras. Aplicaciones.</li> </ul>	
Aplicación de procedimientos de separación de sustancias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos básicos de separación.</li> <li>• Filtración, diálisis, centrifugación y decantación. Tipos y aplicaciones clínicas.</li> <li>• Extracción de lípidos, proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos. Métodos.</li> <li>• Cromatografía. Tipos y aplicaciones en el laboratorio.</li> <li>- Métodos de separación electroforética.</li> <li>• Fundamento y tipos.</li> <li>• Preparación de las muestras. Interpretación de resultados. Aplicaciones en el laboratorio.</li> <li>- Equipos usados en los diferentes procedimientos de separación de sustancias.</li> <li>• Preparación y calibrado de equipos e instrumentos.</li> <li>• Preparación de material y reactivos.</li> <li>• Elaboración de Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) de equipos y aparatos.</li> <li>- Interpretación de resultados de análisis instrumental.</li> <li>• Tratamiento estadístico de los resultados para el control de calidad.</li> <li>• Redacción digital de informes.</li> </ul>	RA4. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando la técnica seleccionada.
Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados	<p>Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos estadísticos y metrológicos básicos.</li> <li>• Media, desviación estándar, coeficiente de variación y regresión entre otros.</li> <li>• Validación de series analíticas.</li> <li>- Criterios de aceptación o rechazo.</li> </ul>	RA5. Realiza la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados obtenidos,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas de control Westgard. Intervalo de valores.</li> <li>• Gráficos de control. Levey Jennings y de Cusum.</li> </ul> <p>Control de calidad en la fase analítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de calibración y control.</li> <li>• Calidad y propiedades analíticas, exactitud y representatividad.</li> <li>• Calidad en los resultados analíticos y en el trabajo analítico.</li> <li>- Serie analítica.</li> <li>• Tipos de errores. Sistemáticos y aleatorios.</li> <li>• Causas más frecuentes de error analítico.</li> <li>- Representaciones gráficas de control de calidad.</li> <li>• Reglas de control y gráficos de Levey-Jennings.</li> </ul>	<p>utilizando herramientas estadísticas.</p>
<p>Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El microscopio óptico. Descripción, fundamento y propiedades.</li> <li>- Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida. Campo claro, campo oscuro y contraste de fases.</li> </ul> </li> <li>• Contraste por interferencia diferencial, entre otras. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de microscopía de fluorescencia. Microscopio de fluorescencia, entre otros.</li> </ul> </li> <li>- Microscopía confocal.</li> <li>- Técnicas de microscopía electrónica. Fundamento y aplicaciones.</li> <li>- Técnicas de microscopía de barrido de sonda. Fundamento y aplicaciones.</li> <li>- Sistemas de captación y archivo de imágenes digitales.</li> <li>• Equipos fotográficos. Técnicas fotográficas macroscópicas, microscópicas y ultramicroscópicas.</li> <li>• Programas de procesamiento de imágenes y almacenamiento en archivo digital.</li> <li>• Escáner de preparaciones.</li> <li>• Telepatología estática.</li> <li>• Estándares para la transferencia de imágenes e información</li> </ul>	<p>RA6. Realiza técnicas de microscopía, aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.</p>

Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio:</li> <li>- Calidad, sistema de gestión de calidad y aseguramiento de la calidad. Fases y circuitos.</li> <li>• Fase preanalítica. Manual protocolizado para la toma, identificación y conservación de la muestra.</li> <li>- Registro para la rastreabilidad de todo el proceso.</li> <li>• Fase analítica. Control y elección del método. Preparación de reactivos y calibradores.</li> <li>• Fase postanalítica. Control en el manejo de datos. Trazabilidad.</li> <li>- Normas de calidad en el laboratorio. Normas ISO y normativa BPL.</li> <li>- Documentos de la calidad. Procedimientos de rastreo.</li> <li>• Procedimientos de control de instrucciones, series analíticas, números de controles y reglas de control. Límites de control. Detección de errores.</li> <li>• Registros de ejecución, de reconstitución, revisión y medidas correctoras.</li> <li>• Registro de datos numéricos de los controles, Levey-Jennings, estabilidad de los métodos, criterios de Westgard y de recalibraciones.</li> <li>- Certificación y acreditación del laboratorio. Legislación.</li> <li>- Auditoría y evaluación de la calidad según las normas ISO.</li> <li>• Programas de evaluación interna y externa.</li> <li>• Incidencia de los programas de control en la mejora de la calidad analítica y la seguridad del paciente.</li> </ul>	RA7. Aplica sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio clínico y de anatomía patológica, analizando las normas de calidad.
---	---	---

---

*Elaboración propia*

### **Competencias y Objetivos Generales.**

Según el Marco Legislativo expuesto anteriormente, las competencias y objetivos generales del módulo son los siguientes:

#### **Tabla 4**

*Objetivos y competencias del módulo.*

Objetivos	Competencias
f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico.	c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.	d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
j) Realizar operaciones fisicoquímicas para acondicionar la muestra antes del análisis.	e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos
k) Validar los datos obtenidos, según técnicas de tratamiento estadístico, para evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados	f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos trabajo, para garantizar entornos seguros.	l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».	m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
y) 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.	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.
z) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.	p) 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 establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
	q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad

---

universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

---

*Elaboración propia.*

### **Evaluación y calificación.**

Según Biggs y Tang (2021), la evaluación justa y equitativa en la formación profesional es esencial para garantizar la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes.

Además, una evaluación basada en criterios específicos es esencial para la construcción de competencias profesionales. Al alinear la evaluación con las competencias requeridas en el campo profesional, se asegura que los estudiantes estén preparados para satisfacer las demandas del mercado laboral (Stiggins, 2001). Siguiendo estos criterios, la evaluación del módulo se realizará tomando como base los criterios de evaluación recogidos en la normativa. En la siguiente tabla se exponen los mismos enlazados con su Resultado de Aprendizaje (RA).

**Tabla 5**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación.</b>
RA1. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.	<p>a) Se ha identificado el tipo de material del laboratorio.</p> <p>b) Se han identificado las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización que se van a emplear en el laboratorio.</p> <p>c) Se han identificado los diferentes tipos de agua y sus métodos de obtención.</p> <p>d) Se han identificado los equipos básicos y los instrumentos del laboratorio y sus aplicaciones.</p> <p>e) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.</p>

---

---

	<p>f) Se han interpretado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para la utilización y mantenimiento de los equipos básicos e instrumentos del laboratorio.</p>
<p>RA2. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.</p>	<p>a) Se han identificado los riesgos asociados a los reactivos químicos, radiactivos y biológicos.</p> <p>b) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos físicos, químicos y biológicos durante la manipulación de los mismos.</p> <p>c) Se ha definido el significado y el alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.</p> <p>d) Se han identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.</p> <p>e) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento y a la eliminación de residuos químicos, radiactivos y biosanitarios generados en el laboratorio.</p> <p>f) Se ha organizado la eliminación de residuos en el trabajo, con orden, higiene y método.</p> <p>g) Se han seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y protección individual y colectiva.</p> <p>h) Se ha determinado la aplicación y el registro de los protocolos de actuación en caso de emergencia.</p> <p>i) Se ha valorado la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad</p>
<p>RA3. Realiza disoluciones y diluciones de muestras y reactivos, justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones.</p>	<p>a) Se han identificado las reacciones que tienen lugar en el proceso de preparación de una disolución.</p> <p>b) Se han calculado las masas, los volúmenes y las concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada, aplicando las leyes químicas.</p> <p>c) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la preparación de disoluciones y diluciones.</p> <p>d) Se han expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.</p> <p>e) Se han definido los métodos de cálculo y medida electroquímica del pH.</p>

---

---

	<p>f) Se han identificado los componentes y el funcionamiento del pHmetro.</p> <p>g) Se ha preparado y calibrado el pHmetro en función de los procedimientos normalizados de trabajo.</p> <p>h) Se han realizado determinaciones de pH mediante el pHmetro.</p> <p>i) Se han realizado curvas de titulación mediante técnicas electroquímicas</p>
<p>RA4. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando la técnica seleccionada.</p>	<p>a) Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación, electroforesis y cromatografía.</p> <p>b) Se han identificado los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento.</p> <p>c) Se han identificado las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT).</p> <p>d) Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación.</p> <p>e) Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación.</p> <p>f) Se han recogido datos de los resultados de la separación.</p> <p>g) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.</p> <p>h) Se han cumplimentado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital.</p>
<p>RA5. Realiza la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados obtenidos, utilizando herramientas estadísticas.</p>	<p>a) Se han identificado los parámetros estadísticos aplicables a los análisis.</p> <p>b) Se han valorado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos.</p> <p>c) Se han considerado acciones de rechazo o correctoras de los resultados fuera de control.</p> <p>d) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el análisis de un parámetro biológico.</p>

---

	<p>e) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el procesado de muestras anatomopatológicas.</p> <p>f) Se ha identificado el protocolo de reconstitución y conservación de controles para evitar problemas de validación, de calibración y de control de calidad.</p> <p>g) Se ha valorado la importancia del estudio de la calidad de los resultados.</p> <p>h) Se han representado en gráficos de control en soporte digital los datos obtenidos según las reglas de control adecuadas.</p> <p>i) Se han elaborado informes técnicos en soporte digital siguiendo las especificaciones y los criterios establecidos.</p>
<p>RA6. Realiza técnicas de microscopía, aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.</p>	<p>a) Se han descrito los tipos y las características ópticas de los microscopios.</p> <p>b) Se ha detallado el funcionamiento del microscopio óptico.</p> <p>c) Se han enfocado preparaciones utilizando los microscopios disponibles en el laboratorio.</p> <p>d) Se han descrito los distintos sistemas de captación de imágenes digitales.</p> <p>e) Se han capturado imágenes de preparaciones microscópicas.</p> <p>f) Se ha procesado la imagen digital para mejorar su calidad.</p> <p>g) Se ha elaborado un archivo de imágenes digitales.</p> <p>h) Se han transferido imágenes utilizando distintos métodos.</p> <p>i) Se ha aplicado la norma de calidad y confidencialidad para la transferencia de datos asociados a las imágenes.</p>
<p>RA7. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio clínico y de anatomía patológica, analizando las normas de calidad.</p>	<p>a) Se han identificado las distintas normas de calidad aplicables en el laboratorio clínico y en anatomía patológica.</p> <p>b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.</p> <p>c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.</p> <p>d) Se han aplicado las normas de calidad.</p>

- 
- e) Se han identificado los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.
  - f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.
  - g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.
  - h) Se ha valorado la importancia de la gestión de la calidad en el laboratorio.
- 

El proceso de evaluación es amplio y entraña varias etapas. Se llevarán a cabo dos tipos de evaluación, una evaluación inicial, utilizado como punto de referencia para desarrollar el currículo, y la evaluación continua, en el cual se ven incluidos los siguientes instrumentos de evaluación:

### **Tabla 6**

*Instrumentos de evaluación.*

<b>Instrumento</b>	<b>Método</b>
Pruebas objetivas	Calificación obtenida en pruebas escritas objetivas (pruebas de respuesta múltiple, preguntas cortas y de desarrollo)
Actividades	Debates, trabajos y presentaciones, así como capacidad de razonamiento lógico, originalidad, compromiso, participación e interés en el aula. Prácticas en el laboratorio.

*Elaboración propia.*

La autora de la programación indica que se diseñarán las herramientas de evaluación en función del tipo de instrumento de evaluación utilizado, pero no especifica que tipos se utilizarán. Como propuesta de mejora, se incorporan las diferentes herramientas evaluativas a utilizar a lo largo del curso escolar, en concreto rúbricas y listas de cotejo.

***Criterios de evaluación.***

En primer lugar, se realizará un examen parcial eliminatorio y un examen trimestral final por trimestre, en forma de prueba escrita. En caso de no superar el parcial, el alumno deberá presentarse al examen trimestral con toda la materia asignada a ese trimestre. Si no superara el mismo, se realizará una recuperación en la semana asignada a ello, si finalmente esa prueba tampoco fuera superada, se realizará una recuperación global en junio.

En el examen parcial, serán requisitos para poder presentarse los siguientes, no poseer faltas injustificadas que superen el cincuenta por ciento de las horas del módulo hasta el momento o un máximo de siete faltas y llegar puntual al examen.

Hemos de destacar que; si algún alumno supera el veinte por ciento de faltas de asistencia del total de horas anuales, perderán el derecho a la evaluación continua, y serán evaluados a través de una única prueba teórica-práctica a final de curso.

En este ámbito, se propone añadir pruebas prácticas, además de las escritas, para demostrar la adquisición de las competencias del módulo, ya que la realización de técnicas laboratoriales es una de las competencias clave en este caso. Además, añadiría una evaluación al docente para recibir un feedback muy necesario por parte del alumnado.

La nota para superar cada uno de los exámenes es un cinco sobre diez puntos. Para poder aprobar el módulo, se necesitará una nota mayor a cinco sobre diez en el examen trimestral y en las actividades de clase por separado. El porcentaje de calificación será un 30% las actividades y un 70% las pruebas escritas, la calificación final del alumno será determinado al realizar la media ponderada de la calificación de los trabajos y los exámenes que se realicen en cada trimestre. En este apartado, la autora no concreta el

porcentaje de calificación de cada uno de los resultados de aprendizaje o unidades didácticas, aplicándolo directamente a los exámenes parciales y trimestrales y las actividades de clase, pero sin aclarar los contenidos de cada uno de ellos.

Como propuesta de mejora, se añadirá un porcentaje de calificación a cada una de las unidades didácticas, que luego se ponderará al 70% en caso de prueba objetiva y al 30% en las actividades. Además, aclararía el número de actividades que se llevarán a cabo en cada unidad didáctica.

**Tabla 7**

*Porcentaje de calificación de las Unidades Didácticas*

<b>Unidades Didácticas</b>	<b>Porcentaje calificación</b>
1. Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos.	15%
2. Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio	15%
3. Realización de disoluciones y diluciones	15%
4. Aplicación de procedimientos de separación de sustancias.	15%
5. Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados	15%
6. Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes.	15%
7. Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio.	10%

*Elaboración propia.*

### **Metodologías Activas**

La educación del siglo XXI debe transformarse hasta que llegar a ser un proceso interactivo entre estudiantes y docentes, donde el alumno tome el papel central y el maestro el rol de mediador, asesor y organizador del aprendizaje, convirtiendo la educación en un aprendizaje dirigido por el docente y contextualizado en situaciones mundanas y reales. Como motor de este aprendizaje, encontramos las metodologías activas. (Defaz, 2020)

Al analizar las metodologías utilizadas en la programación didáctica, se habla de la importancia de las metodologías activas y de la utilización del aprendizaje cooperativo y las clases magistrales como herramientas de aprendizaje para el alumnado, así como los diferentes tipos de actividades a llevar a cabo en cada una de las unidades didácticas; actividades de desarrollo, refuerzo, finalización, recuperación y búsqueda y/o investigación. Sin embargo, no se especifica la metodología que se aplicará en cada una de las actividades, dando a entender que solo se aplicará el aprendizaje colaborativo en las prácticas clásicas de laboratorio.

La propuesta, por tanto, referente a la metodología, será el incluir diferentes metodologías activas al día a día del alumnado, haciéndola protagonista y no un simple accesorio de la educación. Entre las diferentes metodologías, podríamos incluir el Aprendizaje Basado en Problemas, situándose como una vía de fomentar el trabajo colaborativo y exponer al alumno a la resolución de problemas que ayuden a desarrollar el pensamiento crítico. (García Puentes et al., 2019)

Otra de las metodologías a incluir en la programación, también puede ser el Flipped Classroom o también llamada Aula Invertida, donde también se promueve la participación activa del estudiante, haciéndole responsable de la formación propia y de sus compañeros. (Gaviria et al., 2019)

Por último, la adición del Aprendizaje Basado en Proyectos a las metodologías aplicadas durante el curso escolar fomentaría diferentes competencias en el alumnado, como la responsabilidad a la hora de tomar decisiones que influyen al proyecto común, que a su vez ayudarán al alumno a involucrarse en el ámbito de la investigación desde el aula. (Medina-Nicolaida et al., 2017)

### **Actividades TIC**

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al sistema educativo implica mejorar la calidad educativa y revoluciona la manera en la que los alumnos obtienen y manejan la información (Aguilar, 2012)

Al añadir estas herramientas a los modelos pedagógicos, se convierten en recursos de gran valor para el aprendizaje, logrando formar a los estudiantes en competencias tanto personales como profesionales. (Prieto et al, 2011)

Al mencionar en la programación los recursos didácticos y materiales utilizados en la docencia, destaca el uso de las TIC, ya que, en este centro sí que son utilizadas en el día a día del alumnado. El centro posee una ratio de un ordenador por cada dos alumnos, y un proyector o pizarra inteligente por aula. Además, los alumnos no cuentan con libros de texto, si no que el material didáctico es facilitado a través de Google Drive. La comunicación de tareas y su entrega es realizada a través de la herramienta Classroom, así como la comunicación de la calificación de las mismas.

Sin embargo, a pesar de que las herramientas TIC se utilizan con frecuencia para resolver dudas y enviar el material didáctico, el centro no posee un plan de utilización de los mismos y no suele ser utilizado para la realización de actividades interactivas que enriquecerían las metodologías docentes utilizadas.

Por tanto, el proyecto de mejora en este ámbito será el aumento del uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado, incorporando la utilización de estas herramientas en al menos el cincuenta por ciento de las actividades de las unidades didácticas desarrolladas.

Algunos ejemplos de las herramientas a utilizar podrían ser, entre otros, las plataformas Biomodel o Labxchange, que se tratan de simuladores interactivos de técnicas laboratoriales. La plataforma Blooket también es una opción interesante, dónde podremos añadir preguntas basados al temario a juegos interactivos, fomentando así la competitividad e interés en la materia de los alumnos.

## Figura 5

*Imagen del simulador laboratorial Labxchange.*



*Fuente, labxchange.org*

## **Propuesta de innovación educativa**

### ***Justificación del proyecto***

La innovación docente puede mejorar significativamente los resultados de aprendizaje en los estudiantes. Estudios han demostrado que las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, pueden aumentar la atención y la comprensión de los estudiantes (Serdyukov, P., 2017). Además, la innovación docente viene recogida en la LOMLOE como uno de los principios de la educación, es por ello que realizamos este Proyecto de Innovación Educativa.

En este caso, el proyecto va dirigido al reciclaje y a cómo afectan los residuos al medioambiente. Además, está relacionado con los ODS número 12 “Producción y consumo responsable” y número 13 “Acción por el clima”. El reciclaje es una práctica fundamental en la protección del medio ambiente, en la adolescencia, una etapa crucial de formación de hábitos y valores, fomentar el reciclaje contribuye a reducir el impacto ambiental y a que los jóvenes sean conscientes de la importancia de su responsabilidad ecológica (Altez, V. et al., 2021)

### ***Contextualización***

En una de las sesiones del módulo, se detectó que ninguno de los alumnos pertenecientes al primer curso del Grado Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico reciclaba en casa. Además, se ha detectado que en el centro no hay papeleras de reciclaje, a pesar de tener los contenedores destinados para este uso justo en la entrada del instituto. Es por ello que se ha realizado este proyecto de innovación, para

concienciar al alumnado del impacto del reciclaje en el medio ambiente y cómo nos afectan directamente los residuos que generamos día a día.

Hemos encuadrado el Proyecto de Innovación en este módulo ya que dentro de los objetivos podemos encontrar el siguiente: “Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos trabajo, para garantizar entornos seguros”. Además, en las competencias también encontramos que una de ellas es el “Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable”.

#### ***Objetivos del proyecto.***

- Concienciar al alumnado sobre la importancia del reciclaje.
- Mejorar los conocimientos sobre la contaminación y el reciclaje.
- Implementar un sistema de reciclaje en el centro.
- Fomentar el trabajo en equipo.

#### ***Plan de trabajo***

Vamos a realizar un aprendizaje basado en proyectos, cuyos resultados finales serán una infografía sobre el reciclaje y el impacto de los residuos en el medio ambiente, una exposición a los alumnos del centro y la implementación de papeleras de reciclaje.

El plan de trabajo será repartido en siete sesiones de una hora a lo largo del tercer trimestre.

El responsable del proyecto será el tutor del primer curso del ciclo de Laboratorio Clínico y Biomédico.

**Tabla 8***Plan de trabajo propuesta innovación*

<b>Temporalización</b>	<b>Actividad</b>	<b>Metodología</b>	<b>Recursos</b>
19 abril 2024	Introducción al reciclaje	Visualización de vídeos en los que se destaca el impacto de la basura en el medio ambiente y la importancia de reciclar, posteriormente realizaremos un debate en el aula.	Vídeos relacionados con el reciclaje y el impacto de la basura en el medio ambiente.  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Rn7mCLLe_w6c">https://www.youtube.com/watch?v=Rn7mCLLe_w6c</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=d84Sbs5IVzc">https://www.youtube.com/watch?v=d84Sbs5IVzc</a>
26 abril de 2024 3 de mayo de 2024 10 de mayo de 2024	Realización de infografías (3 sesiones)	Los alumnos buscarán información científica sobre el reciclaje y los residuos y realizarán infografías que posteriormente se colgarán en el centro.	Ordenadores con acceso a internet  Plataformas de edición de imágenes (Canva, Photoshop...)
17 de mayo de 2024	Construcción de cubos de reciclaje	Con materiales reciclados, fabricaremos cubos de reciclaje para después utilizarlos en el centro.	Botellas de plástico, cajas de cartón, pegamento, cinta americana, rotuladores
24 de mayo de 2024	Exposición infografías	Explicación de las diferentes infografías a los alumnos del centro.	Proyectores  Infografías realizadas
31 de mayo de 2024	Visita a planta de reciclaje	Visita al Centro ambiental de Málaga, una planta de tratamiento de residuos y reciclaje en la cual los trabajadores darán una	Trabajadores planta de reciclaje  Folletos informativos

---

charla del impacto medioambiental de los diferentes residuos y realizarán actividades relacionadas con el reciclaje.

---

*Elaboración propia*

### **Figura 6**

*Ejemplo de papeleras realizadas con materiales reciclados.*



*Adaptado de Instituto Camilo José Cela, 2019. <https://iescela.es/proyecto-papeleras-de-reciclaje/>*

### ***Evaluación y calificación del alumnado.***

La evaluación del alumnado se llevará a cabo mediante una heteroevaluación realizada por el docente responsable. Se evaluará y calificará la infografía realizada, así como la exposición al resto de compañeros y el trabajo en equipo. El instrumento de evaluación será la rúbrica que se presenta a continuación.

### **Tabla 9**

*Rúbrica evaluación alumnado propuesta de innovación*

	<b>Suspense 0-4</b>	<b>Suficiente 5-6</b>	<b>Notable 7-8</b>	<b>Sobresaliente 9-10</b>
Contenido (40%)	El contenido es insuficiente y no se respalda en artículos o referencias.	El contenido es básico y con pocas referencias bibliográficas	El contenido de la infografía es completo pero la bibliografía no está completa.	El contenido de la infografía es completo y se respalda en artículos científicos de calidad.
Diseño infografía (20%)	El diseño no es creativo ni llama la atención. Tampoco incluye imágenes.	El diseño es poco creativo y llamativo e incluye imágenes poco relacionadas o insuficientes.	El diseño es creativo y llamativo e incluye imágenes	El diseño de la infografía es muy creativo y llamativo, además incluye imágenes acordes al tema.
Exposición (30%)	La exposición realizada no capta la atención del espectador y no transmite la información de forma correcta.	La exposición capta intermitentemente la atención del espectador y no se transmite todo el contenido necesario.	La exposición realizada capta la atención del espectador y transmite la información de forma correcta	La exposición realizada capta la atención del espectador y transmite la información de forma excelente
Trabajo en equipo (10%)	El trabajo en equipo ha sido deficiente.	El grupo ha tomado decisiones en común, pero no todos los integrantes han participado equitativamente.	El equipo ha tenido dificultades en la toma de decisiones, pero todos han colaborado para que el resultado final sea al adecuado.	El equipo ha dividido el trabajo, han tomado decisiones en común y todos han colaborado para que el resultado final sea al adecuado

*Elaboración propia*

Con respecto a la calificación, este proyecto equivaldrá al 5% de la nota final del módulo de Técnicas Generales de Laboratorio, en la rúbrica podemos observar el porcentaje de calificación de cada uno de los criterios a calificar.

### ***Evaluación del proyecto.***

La evaluación del proyecto se realizará, en primer lugar, mediante un cuestionario previo al alumnado, en el cual se les realizará una evaluación sobre sus conocimientos sobre el reciclaje y expondrán si reciclan en su día a día. El mismo cuestionario se repetirá al terminar el Proyecto de Innovación, determinando así si el trabajo realizado ha tenido un buen resultado en los alumnos.

### **Desarrollo de Valores Relativos a la Equidad y Diversidad**

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, exige la incorporación de una serie de valores en la programación didáctica. Estos valores son fundamentales para el desarrollo y formación de los estudiantes.

En este sentido, resulta esencial entender la importancia de incorporar estos valores en la Rama Sanitaria de la Formación Profesional. Valores tan importantes como, la equidad, la inclusión, la diversidad y la solidaridad ayudan a proporcionar a los estudiantes herramientas necesarias para ser grandes profesionales en el futuro, ayudándoles a luchar contra los retos del mundo actual. Además, la investigación realizada por Elias et al. (1997) demuestra que la educación en valores éticos y de equidad contribuye significativamente al desarrollo de habilidades sociales y emocionales. Estas habilidades son cruciales para el éxito en la vida personal y

profesional, ya que mejoran la capacidad de los estudiantes para manejar sus emociones, establecer relaciones positivas y tomar decisiones responsables.

Con respecto a la programación que estamos analizando, la autora no hace referencia a los valores de equidad y diversidad tan necesarios para el alumnado. Es por ello que, como propuesta de mejora, se incluirán estos valores dentro de la programación anual en forma de dos actividades que se realizarán anualmente:

**Tabla 10**

*Actividades relacionadas con la diversidad y equidad.*

<b>Sesión 1. Diversidad en el laboratorio</b>	
Duración	3 horas
Objetivos	<p>Promover la comprensión y apreciación de la diversidad.</p> <p>Fomentar la colaboración y el respeto mutuo.</p> <p>Integrar la diversidad en el contexto del trabajo en laboratorio</p>
Metodología	<p>Fase 1. Se realizará una breve charla sobre la importancia de la diversidad en el entorno laboral y educativo.</p> <p>Presentación de ejemplos de científicos y profesionales de diversas culturas, géneros y orígenes que han contribuido significativamente a la ciencia.</p> <p>Fase 2. Dividiremos a los alumnos en grupos de 2 o 3 personas.</p> <p>Asignaremos a cada grupo una cultura específica y una práctica de laboratorio relacionada. Los grupos deben investigar el método de laboratorio específico de su cultura asignada y preparar una breve presentación.</p> <p>Fase 3. Cada grupo presenta su demostración y explica la importancia</p>

---

	<p>histórica y cultural de la práctica de laboratorio que investigaron.</p> <p>Fase 4. Debate en clase sobre las similitudes y diferencias entre las prácticas de laboratorio de distintas culturas.</p> <p>Hablar sobre cómo la integración de diversas prácticas científicas puede mejorar el trabajo en el laboratorio moderno.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia de respetar y valorar las contribuciones científicas de todas las culturas.</p>
--	--

---

### Sesión 2. Equidad en el Entorno de Laboratorio

---

Duración	2 horas
Objetivos	<p>Fomentar la comprensión de la equidad en el entorno laboral.</p> <p>Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.</p> <p>Sensibilizar sobre la importancia de proporcionar igualdad de oportunidades para todos.</p>
Metodología	<p>Fase 1. Charla introductoria sobre el concepto de equidad y su diferencia con la igualdad.</p> <p>Fase 2. En grupo, realizaremos una práctica de laboratorio, pero cada alumno va a tener más recursos o acceso a información que otros.</p> <p>Fase 3. Cada estudiante describe cómo se ha sentido realizando la actividad. Realizamos un debate en grupo.</p>

---

*Elaboración propia.*

### Refuerzo y grupos de atención especial

La LOMLOE garantiza el derecho a la educación inclusiva para todos los estudiantes.

En su artículo 71, se establece que "las administraciones educativas dispondrán los medios necesarios para que todo el alumnado alcance el máximo desarrollo personal,

intelectual, social y emocional, así como los objetivos establecidos con carácter general en la ley". Esto incluye la adopción de medidas necesarias para que los estudiantes con NEAEs tengan acceso igualitario a la formación profesional.

Con respecto a la atención a la diversidad, en la programación didáctica analizada se comenta la posibilidad de adaptación a los diferentes niveles de aprendizaje y a las NEAEs presentes en el aula. También se consideran las adaptaciones metodológicas necesarias a alumnos que presenten necesidades especiales y se asegura la accesibilidad a las pruebas de evaluación. Sin embargo, la autora no propone medidas ni hace referencia al plan de atención a la diversidad del centro, además hace referencia a adaptaciones curriculares no significativas, ya que hemos de recordar que en Formación Profesional los alumnos deberán superar cada uno de los Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación del módulo que están cursando.

En concreto en este grupo-clase, encontramos a dos alumnas que presentan NEAES, una con diagnóstico de Dislexia y otra con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad. En el centro no hay desarrollado un Departamento de orientación, ni hay ningún orientador actualmente, por lo tanto, la adaptación de las metodologías recae exclusivamente en los docentes.

Como propuesta de mejora, establecería medidas específicas a realizar frente al alumnado con NEAEs, en específico sobre Dislexia y TDAH, que son específicas de los estudiantes de este curso escolar.

Según Domínguez et al (2019), se podrían aplicar las siguientes adaptaciones metodológicas respecto a los alumnos con Dislexia:

- Situar al alumno cerca del docente para realizar una atención más focalizada.
- Comprobar que el alumno entiende el material escrito que va a manejar.

- Fomentar la evaluación oral
- Evitar forzar a leer en público, realizar lecturas que se hayan pactado previamente.
- Motivar y hacer ver que estamos pendiente del alumno para ayudarlo, no para corregirlo continuamente.
- Incrementar las metodologías activas y el trabajo en equipo.
- Ser flexible con la ortografía y permitir el uso de correctores ortográficos.
- Aumentar el tiempo de entrega de trabajos y realización de exámenes.
- Favorecer el acceso y uso de recursos didácticos Tic.
- Explicar las tareas una a una, en vez de varias tareas a la vez.
- Aumentar el uso de esquemas, imágenes y gráficos.
- Realizar actividades centradas en la autoestima.

Con respecto al TDAH, Mena y Tort (2001) proponen las siguientes adaptaciones no curriculares:

- Fomentar la organización en el aula.
- Situar al alumno cerca del profesor para poder supervisarlos con más atención.
- Establecer rutinas concretas.
- Fomentar la calidad de las tareas frente a la cantidad.
- Potenciar la participación frecuente y el trabajo en equipo.
- Dar las instrucciones de una en una, asegurándonos que el alumno ha escuchado y entendido.
- Permitir libre circulación por el aula.
- Aumentar el uso de metodologías activas.

## **Desarrollo de la Unidad Didáctica “Separación de sustancias”**

### **Introducción**

La separación de sustancias es una etapa clave en muchos procesos de laboratorio, ya que permite el análisis detallado de los componentes individuales de una mezcla compleja (Harris D. C., 2015). Para los alumnos del Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico dominar el conjunto de técnicas de separación de sustancias no solo es esencial para la correcta ejecución de sus futuras funciones, sino también para el desarrollo de habilidades que les permitirán interpretar los resultados de manera correcta. Es por ello que esta UD es esencial para su formación y próximo futuro laboral.

En esta UD trataremos contenidos transversales tales como el trabajo en equipo, competencia esencial en el sector sanitario para asegurar la colaboración efectiva de las diferentes profesiones que la componen, al igual que con los compañeros técnico de laboratorio que tendrán en el futuro. Además, dedicaremos dos sesiones para trabajar con el alumnado el Objetivo de Desarrollo Sostenible número seis, relacionado con el agua limpia y el saneamiento.

### **Contextualización**

La UD a tratar se encuentra enmarcada en el Módulo “Técnicas Generales de Laboratorio” del cual hemos analizado la programación didáctica al comienzo de este TFM. El módulo consta con un total de 110 horas anuales divididas en 7 Unidades Didácticas, la Unidad a presentar se trata de la UD “Separación de sustancias”.

### **Tabla 11**

*Relación de UD del módulo Técnicas Generales de Laboratorio*

---

UD 1. Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos.

---

UD 2. Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio

---

UD 3. Realización de disoluciones y diluciones

---

UD 4. Separación de sustancias.

---

UD 5. Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados

---

UD 6. Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes.

---

UD 7. Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio.

---

*Elaboración Propia*

La UD que vamos a desarrollar se trata de la UD 4. Por tanto, debemos asumir que los alumnos deberían haber adquirido los conocimientos de las UD anteriores, tales como los diferentes materiales, equipos básicos y reactivos presentes en el laboratorio, los protocolos y las medidas de prevención de riesgos en el laboratorio y la realización de disoluciones y diluciones. Debido a la importancia de las UD anteriores y su carácter esencial en la realización de experimentos laboratoriales, necesitaremos de estos conocimientos para realizar las actividades propuestas en la programación que hemos desarrollado.

El diseño de la UD, así como su contenido se ha realizado conforme a la legislación vigente, teniendo en cuenta en primer lugar la LOMLOE, recogida en 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, BOE 340, de 30 de diciembre de 2020. También acorde a la

legislación estatal específica del título, 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 y, por supuesto, la legislación Andaluza respecto a la Orden de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

La impartición de esta UD se contextualiza en el Centro Formativo de Profesiones Biosanitarias HM, un centro de carácter privado situado entre los Barrios de Carranque y Cruz del Humilladero de Málaga. Si bien, el carácter económico de ambos barrios es medio-bajo, al situarse el centro en una de las avenidas principales de acceso a Málaga y al ser un centro privado, la mayoría de los alumnos provienen de familias de entornos socioeconómicos medio-altos.

Tal y como hemos comentado anteriormente, la UD se encuentra situada en el primer curso del Ciclo de Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico, concretamente en el módulo de Técnicas Generales de Laboratorio, por lo tanto, será impartida a los alumnos pertenecientes al primer curso de este ciclo cuyas características hemos descrito al comienzo de este TFM.

La impartición de esta UD será llevada a cabo a lo largo de 15 sesiones, planificadas desde el día 18 de marzo al 15 de abril de 2024, dentro del tercer trimestre del curso escolar.

### **Objetivos generales**

Según 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, la UD desarrollada se relaciona con los siguientes objetivos:

c) Utilizar aplicaciones informáticas para cumplimentar la documentación de gestión.

g) Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras, según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.

h) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.

i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.

Al contribuir con los siguientes objetivos, los alumnos podrán adquirir y mejorar destrezas esenciales para el desempeño del trabajo diario de un Técnico Superior de laboratorio.

### **Objetivos Didácticos**

Los objetivos didácticos desarrollados específicamente para esta UD son:

- Adquirir conocimientos sobre los diferentes métodos de separación de sustancias.
- Mejorar la redacción de Protocolos Normalizados de Trabajo (PNT) y protocolos de experimentos de laboratorio.
- Incrementar las habilidades de manejo del material de laboratorio.
- Obtener las habilidades necesarias para poder realizar métodos de separación de sustancias correctamente en el laboratorio.
- Propiciar la utilización de los protocolos de seguridad en el laboratorio.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Reflexionar sobre la importancia del agua en nuestro ecosistema y concienciar sobre la contaminación de la misma, de acuerdo a los ODS.

## Contenidos

Según la Orden andaluza, los contenidos mínimos de la UD son los siguientes:

**Tabla 12**

*Contenidos de la UD*

<b>Bloque 1. Métodos básicos de separación</b>	
<b>1.1</b>	Filtración, diálisis, centrifugación y decantación. Tipos y aplicaciones clínicas.
<b>1.2</b>	Extracción de lípidos, proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos. Métodos.
<b>1.3</b>	Cromatografía. Tipos y aplicaciones en el laboratorio.
<b>Bloque 2. Métodos de separación electroforética.</b>	
<b>2.1</b>	Fundamento y tipos.
<b>2.2</b>	Preparación de las muestras. Interpretación de resultados. Aplicaciones en el laboratorio
<b>Bloque 3. Equipos usados en los diferentes procedimientos de separación de sustancias</b>	
<b>3.1</b>	Preparación y calibrado de equipos e instrumentos.
<b>3.2</b>	Preparación de material y reactivos.
<b>3.3</b>	Elaboración de PNT de equipos y aparatos
<b>Bloque 4. Interpretación de resultados de análisis instrumental.</b>	
<b>4.1</b>	Tratamiento estadístico de los resultados para el control de calidad
<b>4.2</b>	Redacción digital de informes
<i>Elaboración propia</i>	

Tal y como se puede observar en la tabla, los contenidos se han organizado en cuatro bloques temáticos, en los que además se han diferenciado los diferentes puntos y se han numerado para facilitar su disposición a lo largo de la UD.

## **Competencias**

### ***Competencia general***

Según la legislación vigente, 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, siguiendo los protocolos establecidos en la unidad asistencial”.

Desde el punto de vista de la UD, vamos a tratar en casi toda su extensión la competencia general del título, ya que al aplicar los diferentes métodos de separación de sustancias realizamos los nombrados “estudios analíticos de muestras biológicas”, además en esta UD los alumnos elaborarán y seguirán paso a paso diferentes PNT y tendrán que utilizar los conocimientos previamente adquiridos en el módulo para aplicar las normas de calidad seguridad y medioambientales que se nombran. Por último, el alumnado tendrá que reflexionar sobre los resultados obtenidos.

### ***Competencias profesionales, personales y sociales***

Con respecto a las Competencias profesionales, personales y sociales, la UD a impartir asegurará:

d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.

e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento pre-analítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.

m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los 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 su competencia, con creatividad, innovación.

Gracias al contenido y a las metodologías elegidas en la elaboración de esta UD podemos decir que se trabajarán las competencias expuestas anteriormente. Tanto en el Aprendizaje Basado en Proyectos como en el Aprendizaje Colaborativo a realizar vamos a trabajar la totalidad de las competencias, ya que los alumnos tendrán que verificar el funcionamiento de los equipos utilizados y seguir las pautas de calidad y seguridad, además van a trabajar con diferentes muestras que deberán acondicionar.

Tanto en el Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Colaborativo que realizaremos, los alumnos deberán adaptarse a situaciones laborales nuevas y diferentes y gestionar su formación y los recursos presentes en el laboratorio mientras utilizan tecnologías de la información. Además, en estas actividades resolverán situaciones y problemas donde tendrán que tomar la iniciativa y deberán realizarse con autonomía y creatividad.

### **Criterios de evaluación**

El Resultado de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE) relacionados con la UD son los siguientes:

**Tabla 13***Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación de la UD*

<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>
4. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando la técnica seleccionada	<p>a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento. prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.</p> <p>b) Se han identificado las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT)</p> <p>c) Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación.</p> <p>d) Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación.</p> <p>e) Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis.</p> <p>f) Se han recogido datos de los resultados de la separación.</p> <p>g) Se han cumplimentado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital.</p> <p>h) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.</p>

*Elaboración propia***Instrumentos de evaluación y criterios de calificación.**

Los instrumentos de evaluación utilizados en esta UD se realizarán en base a los criterios de evaluación recogidos en la legislación expuestos anteriormente. Y serán, en primer lugar, las rúbricas utilizadas para evaluar y calificar el ABP que se va a realizar. También se realizará una la prueba escrita que constará de 30 preguntas tipo test y dos

preguntas de desarrollo escritas. También serán instrumentos de evaluación, las preguntas elaboradas en las plataformas Blooket y Edpuzzle, así como el problema realizado en la simulación de electroforesis de Labxchange.

**Tabla 14**

*Rúbrica de evaluación del ABP*

<b>Fase del proyecto</b>	<b>CE</b>	<b>Suspenseo (0-4)</b>	<b>Suficiente (5-6)</b>	<b>Notable (7-8)</b>	<b>Sobre-saliente (9-10)</b>
Protocolo 40%	a) (10%)	No se han identificado al menos 5 de los componentes del equipo instrumental, y tampoco se han relacionado con su funcionamiento. prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.	No se han identificado al menos 3 de los componentes del equipo instrumental y tampoco se han relacionado con su funcionamiento. prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.	Se han identificado la mayoría de los componentes del equipo instrumental, y no todos se han relacionado con su funcionamiento. prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.	Se han identificado todos los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento. prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.
	b) 10%	No se han identificado más de cuatro técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT)	No se han identificado tres o cuatro técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT)	No se han identificado una o dos técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT)	Se han identificado todas las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT)

	b) 10%	No se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación, o han faltado más de cuatro.	Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación, pero han faltado tres o cuatro.	Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación, pero han faltado uno o dos.	Se han seleccionado, preparado y calibrado todos los equipos y los instrumentos en función del método de separación
	d) 10%	No se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación o han faltado al menos 5.	Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación, pero han faltado 3 o 4.	Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación excepto 1 o 2.	Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación de manera correcta.
Exposición 10%	Se ha expuesto el protocolo de prácticas de manera clara y con la participación de todos los componentes del grupo.	Se ha expuesto el protocolo de prácticas sin coherencia y con muchas dudas y además la participación ha sido completamente desigual.	Se ha expuesto el protocolo de prácticas, han dudado en varias ocasiones o la participación de los componentes del grupo, ha sido desigual.	Se ha expuesto el protocolo de prácticas de manera clara, pero han dudado en algunos detalles o la participación ha sido de todos los componentes del grupo, pero levemente desigual	Se ha expuesto el protocolo de prácticas de manera clara y con la participación de todos los componentes del grupo.

10%					
Puesta en práctica 40%	e) 30%	No se ha realizado al menos una de las técnicas y no se han seguido los protocolos.	Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis, pero no se han seguido los protocolos y la realización ha sido desorganizada	Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis, pero no se ha seguido algún paso de los protocolos de manera correcta.	Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis siguiendo los protocolos y de manera correcta.
	h) 10%	No se han aplicado todas las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso o han faltado en al menos 5 pasos.	Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso, excepto en tres o cuatro pasos.	Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso, excepto en 1 o dos pasos.	Se han aplicado todas las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso
Conclusiones 10%	f) (5%)	No se han recogido los datos o faltan al menos 3 de ellos o son incorrectos.	Se han recogido los datos de los resultados de la separación, pero faltan dos de ellos o son incorrectos.	Se han recogido los datos de los resultados de la separación, pero falta uno de ellos o es incorrecto.	Se han recogido todos los datos de los resultados de la separación correctamente.
	g)	No se ha cumplimentado	Se han cumplimentado	Se han cumplimentado	Se han cumplimentado

(5%)	do el informe técnico en un soporte digital apropiado y además no incluye conclusión.	ado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital correctamente pero no tiene conclusión o no se ha realizado en un soporte digital apropiado.	do informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital pero la conclusión tiene al menos un fallo de razonamiento .	informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital correctamente realizando una conclusión correcta.
------	---	--	---	---

---

*Elaboración propia*

En cuanto a los criterios de calificación de la UD, la calificación final del alumno se obtendrá tras realizar la media ponderada de la nota que haya obtenido en cada una de las actividades realizadas tras ser calificada con los diferentes instrumentos de evaluación y calificación, junto con la prueba escrita final.

La ponderación de cada una de las actividades será la siguiente:

- Prueba escrita 50%
- Aprendizaje basado en proyectos 30%
- Aprendizaje basado en problemas 10%
- Actividad con Edpuzzle 5%
- Actividad Blooket 5%

La media ponderada de las actividades solo se realizará si la calificación del examen es superior a 5 puntos sobre 10.

En el caso de que un alumno no acuda a clase de forma injustificada el día de la realización de alguna de las actividades programadas, no podrá repetir la actividad y

su nota será un 0 en la misma. Si, por caso contrario, la falta fuera justificada, tendrá que ser recuperada en una fecha a determinar.

En el caso de que un alumno no supere la unidad didáctica, realizará una prueba escrita al final del trimestre cuya calificación supondrá la calificación final de la unidad didáctica, perdiendo así la calificación de las actividades realizadas en clase. La prueba será superada con una nota de cinco sobre diez puntos y constará con treinta preguntas tipo test y dos de desarrollo. En el caso de que esta prueba tampoco se supere, el alumno tendrá una última oportunidad a final de curso, donde volverá a realizar una prueba con las mismas características que la mencionada anteriormente. Si esta prueba tampoco se supera, el alumno no podrá aprobar la asignatura.

La calificación final de la UD se expresará según los siguientes criterios:

### **Tabla 15**

#### *Calificación final UD*

	<b>Suspense</b>	<b>Aprobado</b>	<b>Notable</b>	<b>Sobresaliente</b>
Calificación	0 – 4,99	5 – 6,99	7-8,99	9-10

*Elaboración propia*

### **Evaluación docente**

Al terminar las sesiones, junto a la prueba escrita, los alumnos rellenarán un cuestionario de evaluación docente, donde podrán calificar diferentes aspectos sobre la impartición de la UD y comentar posibles cambios sobre la misma.

Este tipo de evaluación aporta un feedback necesario para identificar áreas de mejora y fortalecer los métodos de enseñanza, lo que a su vez mejora la calidad de la educación.

### **Metodologías**

Las metodologías empleadas en cada grupo-clase deben basarse en un análisis previo del contexto interno y externo de los alumnos que lo componen. A partir de este análisis, los docentes deben seleccionar el método y las diferentes estrategias para obtener los diferentes resultados de aprendizaje establecidos. (Bernal, 2018) Es por ello, que se ha decidido la utilización de las metodologías que vamos a exponer en base a la contextualización realizada anteriormente, que serán las siguientes:

#### ***Metodologías tradicionales.***

Se utilizarán clases teóricas al inicio de cada bloque para introducir los contenidos y realizar la explicación de los conceptos claves a tratar en la UD. Esta explicación inicial se usará de base para la realización de las metodologías activas que desarrollamos a continuación.

#### ***Aprendizaje Basado en Proyectos.***

Realizaremos un ABP dirigido a las Técnicas básicas de separación de sustancias. En este proyecto, los alumnos deberán buscar información y redactar protocolos de prácticas que contengan las técnicas básicas de separación de sustancias referidas en el temario de la UD. Para ello, los alumnos en grupo deberán dominar los conceptos básicos relacionados con las técnicas, el equipamiento y materiales necesarios, así como las reglas de comportamiento y seguridad en el laboratorio. Tras la redacción del protocolo, se realizará una exposición oral en el aula del trabajo realizado, en la cual comentaremos el resultado de los protocolos y las posibles mejoras a incluir.

En la sesión posterior, los alumnos deberán realizar en el laboratorio las prácticas que han diseñado, demostrando su destreza y conocimientos sobre la técnica y el uso seguro de los materiales, muestras y reactivos a utilizar. En la misma sesión, deberán anotar los resultados obtenidos, ya que la fase final de este ABP es la redacción de los mismos en un informe realizado digitalmente y en el que cada alumno en individual deberá exponer las conclusiones del proyecto.

El objetivo de la aplicación de esta metodología es que el alumnado participe activamente en su formación, haciéndole partícipe de las técnicas a estudiar. Además, deberán recordar conocimientos aprendidos anteriormente ya que indirectamente tendrán que tener en cuenta todos los factores que implica la realización de una técnica de laboratorio y el análisis de la misma.

#### ***Aprendizaje Basado en Problemas.***

Mediante un recurso TIC, realizaremos un ABP basado en la electroforesis.

Utilizaremos una simulación virtual de la técnica de separación de sustancias llamada electroforesis. En la simulación, el alumno deberá enfrentarse a diferentes problemas relacionados con la técnica, como la predicción de los resultados en base a la carga y el peso molecular de las muestras a analizar, así como de investigar los pasos de realización de la técnica en el laboratorio ficticio. Finalmente, responderá una serie de preguntas relacionadas con la técnica y tendrá que realizar una conclusión sobre lo aprendido.

Al aplicar esta metodología, queremos obtener la reflexión del alumno sobre los fundamentos, el funcionamiento y los resultados de la técnica de estudio, haciéndole el protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

### ***Aprendizaje Colaborativo***

La implementación del aprendizaje colaborativo en las prácticas laboratoriales de la UD, es esencial para que los alumnos ya que permite la interacción de los componentes del aula con el objetivo de maximizar el aprendizaje de cada uno de ellos.(Johnson et al.,1999).

En nuestro caso, el aprendizaje colaborativo será utilizado en una práctica de laboratorio, en la que los alumnos recibirán un guion de prácticas y tendrán que realizar paso por paso una extracción de ácidos nucleicos y diferentes métodos de purificación de aguas. Para ello tendrán que trabajar en equipo, dividiendo el trabajo equitativamente y siguiendo el protocolo paso por paso.

Gracias a esta metodología, podremos trabajar activamente las competencias necesarias para alcanzar los objetivos de la UD, a la vez que trabajamos competencias generales del Ciclo superior, como es la capacidad de trabajo en equipo.

### ***Reverse learning***

Para la aplicación de esta metodología utilizaremos como recurso TIC la plataforma Edpuzzle. Edpuzzle nos permite seleccionar vídeos con contenido educativo al cual podemos añadir preguntas relacionadas con el mismo. Los alumnos visionarán el vídeo y en ciertos momentos, el mismo se pausará y tendrán que responder a una pregunta relacionada con el contenido visionado, una vez contestada, el material audiovisual continuará reproduciéndose hasta la siguiente pregunta.

La ventaja que encontramos con Edpuzzle, es que nos permite compartir un enlace con la clase, adjuntándose como tarea en Classroom. La plataforma además nos notifica cuando un alumno ha realizado la tarea y nos permite ver el resultado obtenido, que puede utilizarse como calificación de la misma.

Con el uso de esta metodología, los alumnos pueden aprender contenidos por medios diferentes a los tradicionales y además podemos evaluar su concentración y los conocimientos adquiridos en el área a desarrollar.

### ***Gamificación***

A través de la plataforma Blooket realizaremos una competición entre los alumnos de la clase. La plataforma Blooket nos ofrece una versión mejorada de otros elementos TICs como Kahoot. Al igual que en esta plataforma, el docente puede incluir preguntas relacionadas con el temario impartido, pero la diferencia radica en que las preguntas se añadirán a diferentes opciones de minijuegos de los que dispone Blooket.

Las diferentes opciones de minijuegos incluidas en el recurso, nos permite adaptarnos aún más al grupo-clase, al igual que nos ayuda a captar la atención de los alumnos durante más tiempo. Este tipo de recurso nos permite reforzar los conceptos adquiridos en la UD, así como evaluar los conocimientos del alumnado y fomentar la competitividad sana.

Tras el desarrollo de cada minijuego, el docente puede obtener una estadística de los resultados de cada uno de los alumnos, incluyendo datos como porcentaje de respuestas correctas e incorrectas y número de preguntas contestadas que se pueden utilizar para evaluar y calificar al alumnado.

### ***Lluvia de ideas***

Al comienzo de la UD, se realizará una lluvia de ideas con el objetivo de evaluar los conocimientos previos del alumnado y así podamos adaptarnos a su nivel conceptual. Esta lluvia de ideas se realizará mediante la plataforma TIC Padlet, en la que, con un QR, los alumnos pueden acceder y escribir anónimamente sus respuestas a la lluvia de ideas.

### ***Debate en el aula***

El objetivo de esta actividad es fomentar el pensamiento crítico del alumnado, la expresión oral en público y la capacidad de razonar con sus compañeros de manera diplomática. En este ejercicio los alumnos visionarán una relación de vídeos relacionados con el agua y el medio ambiente. Posteriormente, se lanzarán una serie de preguntas relacionadas con el tema a tratar, los alumnos deberán responder a las mismas expresando su opinión y con respeto.

### **Temas transversales**

Según la LOMLOE, “la formación profesional promoverá el compromiso con el desarrollo sostenible”, es por ello que dedicaremos dos sesiones a trabajar sobre uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en concreto en el relacionado con el agua limpia y el saneamiento. Educar a los alumnos sobre la importancia del agua y su contaminación es fundamental para formar profesionales responsables y conscientes de su entorno. Esta formación no solo promueve la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos globales relacionados con el agua, promoviendo un futuro más saludable para todos.

### **Materiales y recursos didácticos**

Los materiales y recursos didácticos utilizados se corresponden a los expuestos en la siguiente tabla:

#### **Tabla 16**

##### *Materiales y recursos Didácticos UD*

<b>Materiales Didácticos</b>
Powerpoint UD Separación de Sustancias.

PDF UD separación de sustancias.

---

### Recursos Didácticos

---

Recursos TIC	<p>Tablón creado en Padlet para lluvia de ideas.</p> <p><a href="https://padlet.com/siilzp/qu-sabes-de-los-m-todos-de-separaci-n-de-sustancias-8r3jfe1hexoln3b1">https://padlet.com/siilzp/qu-sabes-de-los-m-todos-de-separaci-n-de-sustancias-8r3jfe1hexoln3b1</a></p> <p>Preguntas elaboradas en plataforma Blooket.</p> <p><a href="https://dashboard.blooket.com/set/660fd1868e1bd2b64620fc6c">https://dashboard.blooket.com/set/660fd1868e1bd2b64620fc6c</a></p> <p>Videos con preguntas creadas a través de Edpuzzle.</p> <p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/665c48b9807425641b1c68cd/watch">https://edpuzzle.com/assignments/665c48b9807425641b1c68cd/watch</a></p> <p><a href="https://edpuzzle.com/assignments/665c48dcf617bc26669723af/watch">https://edpuzzle.com/assignments/665c48dcf617bc26669723af/watch</a></p> <p>Relación de vídeos que tratan sobre la contaminación del agua.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMxOYSUSLmU">https://www.youtube.com/watch?v=IMxOYSUSLmU</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=mtBFpEhrpDk">https://www.youtube.com/watch?v=mtBFpEhrpDk</a></p> <p>Simulación técnica electroforesis en Labxchange.</p> <p><a href="https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:5d12867d:lx_simulation:1">https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:5d12867d:lx_simulation:1</a></p> <p>Ordenadores</p> <p>Proyector</p>
Recursos del laboratorio	<p>Material de laboratorio (Matraces, pipetas, centrifugadora, ...)</p> <p>Muestras a analizar</p> <p>Protocolos de laboratorio</p>
Recursos humanos	<p>Trabajadores planta depuradora de agua</p>

---

### *Elaboración propia*

### **Temporalización**

La impartición de la unidad didáctica se realizará durante 15 sesiones repartidas en 9 días, en los cuales se impartirán 3 horas de la UD al día. A continuación, se puede observar el calendario correspondiente:

**Tabla 17***Calendario temporalización UD*

<b>Marzo</b>				
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>S1 y S2</b>	S3 y S4	S5 y S6		
<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
Semana santa	Semana santa	Semana santa	Semana santa	Semana santa
<b>Abril</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
S7	S8 y S9	S10 y S11		
<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
S12 y S13	S14	S15		
<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
Prueba escrita				

*Elaboración propia.***Tabla 18***Temporalización sesiones UD*

<b>Sesión 1</b>	
<b>Actividad 1. Lluvia de ideas a través de Padlet.</b>	
Inicio/motivación	
Duración	15 minutos
CE	a)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3, 2.1
Objetivo	Conocer los conocimientos previos del alumnado sobre la materia a impartir y motivar al alumno a interesarse por la clase.

Metodología	Se realizarán preguntas relacionadas con los métodos de separación de sustancias y los alumnos deberán responder utilizando la aplicación Padlet, creando un mural con sus respuestas. Después aclararemos las respuestas correctas.
Materiales y recursos	Ordenadores Proyector del Aula Tablón creado en Padlet
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

### **Actividad 2. Introducción a la Unidad didáctica**

#### Desarrollo

Duración	45 minutos
CE	a)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3, 2.1
Objetivo	Realizar una introducción al alumnado de la materia a impartir y de las metodologías a realizar a lo largo de la unidad didáctica
Metodología	Se realizará una introducción a los contenidos básicos de la UD mediante metodología tradicional en forma de clase magistral.
Materiales y recursos	Proyector Ordenadores
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

### **Sesión 2**

#### **Clase magistral Técnicas Básicas de separación de sustancias**

#### Desarrollo

Duración	2 horas
CE	a) b)

Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Objetivo	Impartir los contenidos relacionados con las técnicas básicas de separación de sustancias.
Metodología	Se realizará la explicación de las Técnicas básicas de separación de sustancias en una clase magistral.
Materiales y recursos	Proyector Ordenadores Temario de la UD4
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m)

### Sesión 3

#### Visualización de técnicas por Edpuzzle.

##### Ampliación

Duración	1 hora
CE	a)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Objetivo	Ampliar conocimientos sobre las técnicas básicas de separación de sustancias.
Metodología	Reverse Learning mediante la visualización de vídeos en la plataforma Edpuzzle. Cada vídeo tiene preguntas asociadas que el alumno debe responder individualmente para asegurar el aprendizaje correcto de la técnica.
Materiales y recursos	Vídeos de la plataforma Edpuzzle
Espacio	Aula de 1º de laboratorio.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

### Sesión 4

---

**ABP: Fase 1 Diseña tu protocolo parte 1**

Consolidación

---

Duración	2 horas
CE	a) b) c) d) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Objetivo	Realizar tres protocolos de prácticas en base a los contenidos del temario.
Metodología	Los alumnos, en grupo, tendrán que elaborar 3 protocolos de prácticas que se puedan realizar en el laboratorio del centro, teniendo en cuenta los materiales y equipamiento disponible.  Cada protocolo deberá incluir alguna de estas técnicas: Centrifugación, Filtración o Cromatografía y el Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) de cada una de ellas.
Materiales y recursos	Proyector  Ordenadores  Temario UD
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

**Sesión 5**

---

**ABP: Fase 1 Diseña tu protocolo parte 2**

Consolidación

---

Duración	1 hora
CE	a) b) c) d) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Materiales y recursos	Proyector  Ordenadores  Temario UD
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales,	d) e) m) n)

---

Personales y  
Sociales.

---

### Sesión 6

---

#### ABP: Fase 2 Exposición de los protocolos

##### Consolidación

Duración	2 horas
CE	a) b) c) d) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Objetivo	Exponer oralmente los protocolos diseñados
Metodología	Los alumnos, en grupo, expondrán los tres protocolos propuestos, seguidamente se realizará una evaluación oral por el profesor en la que se comentará la viabilidad de los mismos y las mejoras que se pueden realizar.
Materiales y recursos	Proyector Ordenadores Protocolos elaborados por los alumnos.
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio Clínico y Biomédico.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 7

---

#### ABP: Fase 3 Protocolos en el laboratorio

##### Consolidación

Duración	3 horas
CE	a) b) c) d) e) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3
Objetivo	Poner en práctica los protocolos diseñados por los alumnos y recoger los resultados.
Metodología	Se llevarán a cabo los 3 experimentos propuestos por los alumnos siguiendo los protocolos realizados, tras finalizar, se recogerán los resultados obtenidos.

---

Materiales y recursos	Protocolos realizados por los alumnos Libretas para anotar los resultados Material de laboratorio necesario para cada experimento: Embudos, Matraces, centrifugadora, papel de filtro...
Espacio	Laboratorio del centro
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

### Sesión 8

#### ABP: Fase 4 Resultados y conclusiones.

##### Consolidación

Duración	2 horas
CE	f) g)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3, 4.1, 4.2
Objetivo	Plasmar los resultados y extraer conclusiones
Metodología	Cada alumno redactará individualmente un pequeño informe con los resultados obtenidos y las conclusiones que saca de cada uno de los experimentos y del ABP realizado.
Materiales y recursos	Ordenadores Resultados obtenidos
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

### Sesión 9

#### Explicación métodos de extracción de biomoléculas.

##### Desarrollo

Duración	1 hora
CE	a)
Contenido	2.1, 2.2

Objetivo	Dar a conocer los diferentes métodos de extracción de biomoléculas
Metodología	Clase magistral en la que se realizará la explicación de los métodos de extracción de lípidos, proteínas, hidratos de carbono y ácidos nucleicos.
Materiales y recursos.	Ordenadores Proyector Temario UD4
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 10

---

#### Práctica: Extracción ADN Plátano

##### Consolidación

CE	a) b) c) d) f) h)
Contenido	2.1, 2.2
Duración	2 horas
Objetivo	Poner en práctica las técnicas de extracción de biomoléculas.
Metodología	Se realizará un Aprendizaje Colaborativo, en el cual los alumnos recibirán un guion de prácticas con las instrucciones para realizar la extracción de ADN de plátano y tendrán que llevarla a cabo en grupo.
Materiales y recursos.	Papel de filtro, Mortero, agua destilada, vaso de precipitado, jabón, sal, cuchara, embudo, etanol, pipetas, pinzas.
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 11

---

#### Explicación contenidos electroforesis

##### Desarrollo

Duración	1 hora
----------	--------

---

CE	a)
Contenido	3.1, 3.2, 3.3.
Objetivo	Conocer las bases de la electroforesis
Metodología	Se realizará una explicación magistral de las bases de la técnica electroforética
Materiales y recursos	Proyector. Ordenador.
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 12

---

#### Simulación Virtual Electroforesis

Consolidación.

Duración	2 horas
CE	a) b) c) d) e) h) g) h)
Contenido	3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2.
Objetivo	Realizar una simulación de electroforesis
Metodología	Se realizará un aprendizaje basado en problemas mediante una simulación de la técnica de separación electroforesis, que va acompañada con un caso clínico y preguntas asociadas a la técnica mediante un recurso TIC
Materiales y recursos	Ordenadores <a href="https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:5d12867d:lx_simulation:1">https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:5d12867d:lx_simulation:1</a>
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 13

---

---

### Competición de Blooket

Refuerzo.

---

Duración	1 hora
CE	a) b) c) d) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3.
Objetivo	Responder a preguntas relacionadas con el contenido de la UD
Metodología	Mediante la plataforma Blooket, se realizará una competición entre los alumnos de manera individual, utilizando distintas modalidades de juego, tendrán que responder a preguntas relacionadas con la UD impartida.
Materiales y recursos	Ordenadores Preguntas creadas y añadidas a la aplicación Blooket.
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

---

### Sesión 14

---

#### Actividad 1. La importancia del Agua

---

Duración	1 hora
Objetivo	Entender la importancia de la contaminación de nuestras aguas
Metodología	Visualizaremos una relación de vídeos que tratan sobre el agua y su contaminación y posteriormente realizaremos un debate en clase sobre los puntos clave.
Materiales y recursos	Ordenador Vídeos relacionados con la temática.
Espacio	Aula de 1º de Laboratorio
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

---

---

### Actividad 2. ¿Cómo limpiamos el agua?

---

Duración	2 horas
CE	a) b) c) d) e) f) g) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3.
Objetivo	Aprender diferentes métodos de purificación de agua.
Metodología	Utilizando diferentes muestras de agua contaminada, realizaremos métodos de separación de sustancias tales como la filtración de membrana y la decantación para purificarlas
Materiales y recursos	Muestras de agua contaminada Filtros de membrana Embudo y sistema de decantación Vasos de precipitado Varillas Papel de filtro Jeringuillas
Espacio	Laboratorio del centro
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	d) e) m) n)

---

### Sesión 15

---

#### Visita a Planta depuradora de agua.

---

Duración	3 horas
CE	a) b) c) d) h)
Contenido	1.1, 1.2, 1.3.
Objetivo	Entender el proceso de purificación de aguas y conciencias sobre la contaminación.
Metodología	Realizaremos una visita guiada por la Planta Depuradora de Agua EMASA. Durante la visita, aprenderemos paso por paso cómo se depuran las aguas contaminadas y los trabajadores de la planta darán

	una charla sobre la importancia de las depuradoras y cómo podemos colaborar a reducir la contaminación.
Materiales y recursos	Personal e instalaciones de la Planta Depuradora.
Espacio	Planta Depuradora de Agua EMASA.
Competencias Profesionales, Personales y Sociales.	m) n)

*Elaboración Propia*

### **Adaptación a alumnado con NEAEs**

En el grupo-clase al cual se va a impartir la UD, encontramos dos alumnas con NEAEs.

En particular, una alumna con TDAH y otra con dislexia, es por ello que vamos a realizar las siguientes adaptaciones no significativas en la UD:

### **Tabla 19**

*Adaptaciones de la UD a alumnos con NEAE*

<b>Medidas comunes</b>	
Explicación dinámica utilizando esquemas y recursos visuales.	
Amplia utilización de metodologías activas y TIC	
Enunciados cortos con palabras claves subrayadas y en negrita	
Aumentar tiempo entrega de tareas y de realización de pruebas escritas.	
Explicación paso a paso de las tareas a realizar.	
<b>Medidas específicas TDAH</b>	<b>Medidas específicas Dislexia</b>

---

Aportar reglas mnemotécnicas para ayudar a la memorización	Dar resumen de los contenidos previo a la explicación
Permitir movimiento por el aula	Permitir el uso de corrector ortográfico
Realizar descansos entre tareas a realizar en clase.	Fomentar la utilización de plataformas de creación de Podcast para realizar las actividades.
Programar mensajes en Classroom como recordatorio de las tareas a entregar.	

---

*Elaboración propia*

### **Posibilidades de proyectos de investigación educativa**

La investigación educativa se basa en comprender la realidad en ámbito de la educación, con el objetivo de transformar esa realidad para mejorar el sistema educativo (Rojas & Jiménez, 2011). Tras realizar las prácticas en el centro educativo y poder interaccionar de manera cercana con el alumnado y el cuerpo docente, se han podido detectar diferentes posibilidades de investigación educativa, que se expresan a continuación:

- Investigación sobre la motivación del alumnado y el rendimiento académico. Se basaría en analizar los factores que influyen en la motivación de los estudiantes y su relación con el rendimiento académico. El objetivo sería identificar estrategias para aumentar la motivación en el aula, haciendo más atractivas las sesiones y mejorando el rendimiento académico.

- Investigación sobre la autoestima de los estudiantes que cursan Formación Profesional. Podría enfocarse en analizar la autoestima del alumnado y su relación con los estudios que quieren realizar en el futuro, ya que se ha detectado que en muchas ocasiones el alumnado no continúa con su formación ya que considera “que no es capaz” de realizar estudios superiores, cuando en el aula demuestran aptitudes más que válidas para realizarlos. El objetivo es relacionar la autoestima del alumnado con sus aspiraciones formativas futuras y diseñar estrategias para desmontar esas ideas preconcebidas.
- Investigación sobre los conocimientos en educación sexual en los alumnos de Formación profesional. Durante el periodo de prácticas, se ha podido detectar la falta de información y con ello deficiencias en la protección respecto a las relaciones sexuales en los alumnos. El objetivo del estudio sería analizar los conocimientos en educación sexual del alumnado, recabar información sobre las medidas de protección utilizadas frente a enfermedades de transmisión sexual y embarazos y su incidencia en el alumnado. Por último, tomaríamos medidas para mejorar la educación sexual en el alumnado.

### **Conclusiones**

Tras el desarrollo de este TFM y de los objetivos propuestos al comienzo de este podemos concluir en que:

- La implementación de metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es esencial para fomentar la participación de los estudiantes, estimular su pensamiento crítico y mejorar la resolución de problemas. Estas

metodologías no solo incrementan el interés de los alumnos, sino que también mejoran su comprensión y retención de los contenidos.

- Es de suma importancia realizar adaptaciones específicas para alumnos con necesidades educativas específicas, como el TDAH y la dislexia. Esto asegura una educación inclusiva y equitativa, permitiendo que todos los estudiantes alcancen su máximo potencial.
- La incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza, como las plataformas Edpuzzle, Blooket o Labxchange, permite una mayor interactividad y personalización del aprendizaje. Además, contribuye a mantener el interés de los alumnos y a mejorar la asimilación de conceptos complejos mediante recursos audiovisuales.
- Añadir temas transversales como los ODS en la programación didáctica del módulo y la unidad didáctica no solo contextualiza el aprendizaje en un marco global y contemporáneo, sino que también inculca en los estudiantes valores de sostenibilidad y responsabilidad social.
- El implementar sesiones dedicadas a la diversidad, equidad y ética, es esencial, ya que complementa la formación con valores educativos que nos permiten evolucionar hacia una sociedad más justa e inclusiva.
- El identificar áreas potenciales para futuras investigaciones educativas, tales como la motivación y rendimiento académico de los alumnos, la relación entre la autoestima y las aspiraciones formativas, y los conocimientos en educación

sexual, pueden contribuir a desarrollar estrategias educativas más efectivas y a mejorar el sistema educativo.

### Referencias

- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801- 811.
- Altez, V., & Alessandra, M. (2021). Animación digital sobre el reciclaje y el aprendizaje significativo en los adolescentes, *Universidad César Vallejo*.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/77239/Valle\\_AMA-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/77239/Valle_AMA-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y)
- Bernal, G. A. (2018). Análisis documental de las metodologías de enseñanza. *Revista electrónica desafíos educativos*, (04). ISSN 2594-0759.  
<https://ciinsev.com/web/revistas/2017-2018/primerEdicion/REVISTA4/03.pdf>
- Biggs, J., & Tang, C. (2021). Teaching for quality learning at university. *McGraw-Hill Education*.
- Cristancho Triana, G. J., & Ninco Hernandez, F. A. (2023). El consumo responsable y su influencia en las actividades de reciclaje en el hogar: Un estudio exploratorio. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (69), 190-220.  
<https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n69a8>

- Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Roca: Revista Científico - Educaciones de La Provincia de Granma, 16*.
- Ángulo, M. D. C., Ocampos, J. G., Luque, J. L., Rodríguez, M. D. P., Sánchez, R., Satorras, R. M., & Vázquez, M. V. (2019). Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de dificultades específicas de aprendizaje: dislexia. *Consejería de Educación, Junta de Andalucía*, ISBN: 978-84-694-9457-8  
<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/delegate/content/a9327d5e-1443-445e-9d32-18953f54684f>
- Elias, M. J., Zins, J. E., Weissberg, R. P., Frey, K. S., Greenberg, M. T., Haynes, N. M., & Shriver, T. P. (1997). Promoting social and emotional learning: Guidelines for educators.
- García Puentes, C. D., Montaña Santana, J. F. y Pérez Rodríguez, C.A. (2019). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo comunitario, una experiencia en la formación de Ingenieros Civiles. *Conrado, 15(68)*, 130-134.
- Gaviria Rodríguez, D. Arango Arango, J.; Valencia Arias, A., y Bran Piedrahita, L. (2019). Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 24(81)*, 593-614. ISSN: 1405-6666.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14062583011>
- Harris, D. C. (2015). Quantitative Chemical Analysis. *W. H. Freeman and Company*.
- Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, e. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. (Vol 4).

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

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>

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*, número 340, de 30 de diciembre de 2020.

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Medina-Nicolaide, M., A. Tapia-Calvopiña, M.P. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Revista de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 14(46), ISSN: 1817-9088

Mena Pujol, B. y Tort Almeida, M.P., (2001). Dificultades en el aprendizaje y TDAH.

<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/delegate/content/57ace69b-a037-42c9-bb71-320b8307c6ea>

Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. *Boletín Oficial del Estado*, número 180, de 29 de julio de 2015.

<https://www.boe.es/eli/es/o/2015/07/21/ecd1541>

Orden de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, número 233, de 1 de diciembre de 2015.

<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/233/BOJA15-233-00273.pdf>

Prieto Díaz, V., Quiñones La Rosa, I., Ramírez Durán, G., Fuentes Gil, Z., Labrada Pavón, T., Pérez Hechavarría, O., & Montero Valdés, M. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Educación Médica Superior*, 25(1), 95-102.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086421412011000100009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412011000100009&lng=es&tlng=es).

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

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/659>

Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por cual se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. *Boletín Oficial del Estado*, número 182, de 30 de julio de 2011.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/07/29/1147>

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*, número 241, de 4 de octubre de 2014.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/09/12/771>

Rojas, G., & Jiménez, J. G. O. (2011). Investigación educativa. Uso adecuado de estrategias metodológicas en el aula, 15(27), 182-187.

Serdyukov, P. (2017), "Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it?", *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, Vol. 10 No. 1*, pp. 4-33.

<https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>

Stiggins, R. J. (2001). Assessment: A revolution in educational accountability. *Phi Delta Kappan*, 83(8), 590-594.

## Anexos

### Anexo 1. Cuestionario de evaluación proyecto de innovación.

**El reciclaje en nuestro día a día.**

Responde a las siguientes preguntas relacionadas con el reciclaje

siilzp@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Escoge la frase correcta referente al reciclaje. \*

4R

3R

2R

N

¿De qué color es el contenedor para reciclar vidrio? \*

Amarillo

Azul

Verde

Morado

Opción 5

El aceite se puede reciclar \*

Verdadero

Falso

Opción 3

Aunque separes los residuos, el camión de la basura mezcla todos los contenedores \*

Verdadero

Falso

Todos los tipos de plástico son reciclables \*

Verdadero

Falso

Reciclando se reduce el cambio climático \*

Verdadero

Falso

¿Piensas que es importante el reciclaje? \*

Sí

No

NS/NC

Opción 4

Reciclar ayuda al Medioambiente \*

Verdadero

Falso

NS/NC

¿En tu casa se reciclan los residuos? \*

Sí

No

NS/NC

En caso negativo, ¿Por qué? Desarrolla la pregunta. \*

Tu respuesta

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.  
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Denunciar abuso](#) · [Términos del Servicio](#) · [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Reciclar ayuda al Medioambiente \*

Verdadero

Falso

NS/NC

¿Reciclas en el centro? \*

Sí

No

NS/NR

¿En tu casa se reciclan los residuos? \*

Sí

No

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6Igow75AomseD2tvcq7yLvTPbOwjgU5z4nTvfZb4c9C\\_pRA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6Igow75AomseD2tvcq7yLvTPbOwjgU5z4nTvfZb4c9C_pRA/viewform?usp=sf_link)

## Anexo 2. Prácticas de laboratorio diseñadas por los alumnos.

## **Extracción de pigmentos y cromatografía**

### **Objetivos**

- Identificar el instrumental necesario para la realización de las diferentes técnicas de cromatografía.
- Relacionar el instrumental con el funcionamiento de la cromatografía.
- Identificar las diferentes técnicas de cromatografía y sus principios.
- Preparar el material y los reactivos necesarios para la cromatografía.
- Recoger los datos de los resultados de la cromatografía.

### **Material**

- Soporte
- Papel de filtro
- Alcohol
- Cristalizador
- Papel de aluminio
- Espinacas/canónigos
- Remolacha/lombarda
- Mortero
- Embudo
- Vaso de precipitado
- Pipeta Pasteur

### **Procedimiento 1. Extracción de pigmentos**

Vamos a realizar la extracción de los pigmentos para después poder separar sus componentes por cromatografía.

1. Añadimos a un mortero unas hojas de espinaca o canónigos.
2. A continuación añadimos alcohol y trituramos hasta que el alcohol tome el color verde.
3. Repetiremos el proceso con la col lombarda/remolacha.
4. Filtramos las muestras con un filtro de papel y reservamos el filtrado en un vaso de precipitado.

## **Procedimiento 2. Cromatografía por adsorción**

Realizaremos dos técnicas:

Primera técnica:

1. En un cristalizador, llenamos la base de alcohol.
2. Recortamos un rectángulo de papel de filtro, lo suficientemente alto para que sobrepase la pared del cristalizador.
3. Con papel de aluminio, creamos un soporte para mantener erguido el papel de filtro.
4. Con una pipeta Pasteur, añadimos una gota de cada uno de los pigmentos al papel de filtro.
5. Introducimos el papel dentro del cristalizador, de manera que toque el fondo, pero se mantenga erguido.

Segunda técnica:

1. En un cristalizador, llenamos la base de alcohol.
2. Recortamos un círculo de papel de filtro de mayor diámetro que el cristalizador y realizamos un agujero en el centro.
3. También con papel de filtro, enrollamos una tira lo suficientemente alta para que conecte la base del cristalizador y el centro del círculo de papel.

4. Colocamos el pigmento extraído en los alrededores del agujero y colocamos el disco de papel encima del cristizador.

Técnicas Generales de Laboratorio



### **PRÁCTICA N° 1**

#### **Objetivos**

- Identificar el instrumental necesario para la realización de las diferentes técnicas de filtración.
- Relacionar el instrumental con el funcionamiento del filtrado.
- Identificar las diferentes técnicas de filtrado y sus principios.
- Seleccionar, preparar y calibrar los equipos en función del tipo de filtración.
- Preparar el material y los reactivos necesarios para la separación.
- Recoger los datos de los resultados de la filtración.

#### **Material**

- Papel de filtro
- Bomba de vacío
- Kitasatos
- Matraz
- Embudo
- Embudo con filtro (pifner)
- Vaso de precipitado
- Filtro de membrana de nitrocelulosa
- Pipetas
- Agar nutritivo
- Placas de Petri
- Varillas de vidrio
- Muestras de líquidos a filtrar

**Procedimiento 1. Filtración por gravedad.**

Vamos a realizar la filtración del “Agua de charco” mediante la utilización de Papel de filtro y con filtrado gravitacional.

- En primer lugar elaboramos el filtro papel. Recortamos el papel de filtro con el diámetro adecuado según el embudo y realizamos la dobleces necesarias.
- Colocamos el embudo en el matraz y le incorporamos el filtro.
- Seguidamente echaremos el líquido a filtrar poco a poco y observaremos el proceso de filtración.

**Cronometraremos el tiempo de filtrado.**

**Realizaremos una siembra en Agar nutritivo.**

- Con una pipeta tomamos una pequeña muestra del filtrado y la repartimos uniformemente por la placa de Petri.

**Procedimiento 2. Filtración por vacío.**

- Vamos a realizar la filtración del “Agua de charco” mediante la utilización de Papel de filtro, pero esta vez con filtrado al vacío.
- En primer lugar elaboramos el filtro papel. Recortamos el papel de filtro con el diámetro adecuado según el embudo.
- Colocamos el papel de filtro en el embudo.
- Colocamos el embudo en el Kitasatos y le incorporamos el embudo con filtro.
- Conectamos el Kitasatos a la bomba de vacío.
- Seguidamente echaremos el líquido a filtrar poco a poco y observaremos el proceso de filtración.

**Cronometraremos el tiempo de filtrado.**

**Realizaremos una siembra en Agar nutritivo.**

- Con una pipeta tomamos una pequeña muestra del filtrado y la repartimos uniformemente por la placa de Petri.

---

**Procedimiento 3. Filtrado de esterilización.**

Vamos a realizar la filtración del “ Agua de charco” mediante la utilización del filtro de membrana de nitrocelulosa mediante filtración de esterilización.

- Abrimos el envase del filtro de membrana
- Retiramos el émbolo de una jeringuilla estéril.
- Colocamos una jeringuilla estéril en el filtro de membrana
- Introducimos con cuidado el líquido dentro de la jeringuilla.
- Introducimos el émbolo y apretamos con cuidado
- El líquido pasa por la membrana y se filtra.

**Realizaremos una siembra en Agar nutritivo.**

- Con una pipeta tomamos una pequeña muestra del filtrado y la repartimos uniformemente por la placa de Petri.

**Anexo 3. Diferentes modos de juego en Blooket con preguntas de la UD.**

Silvia

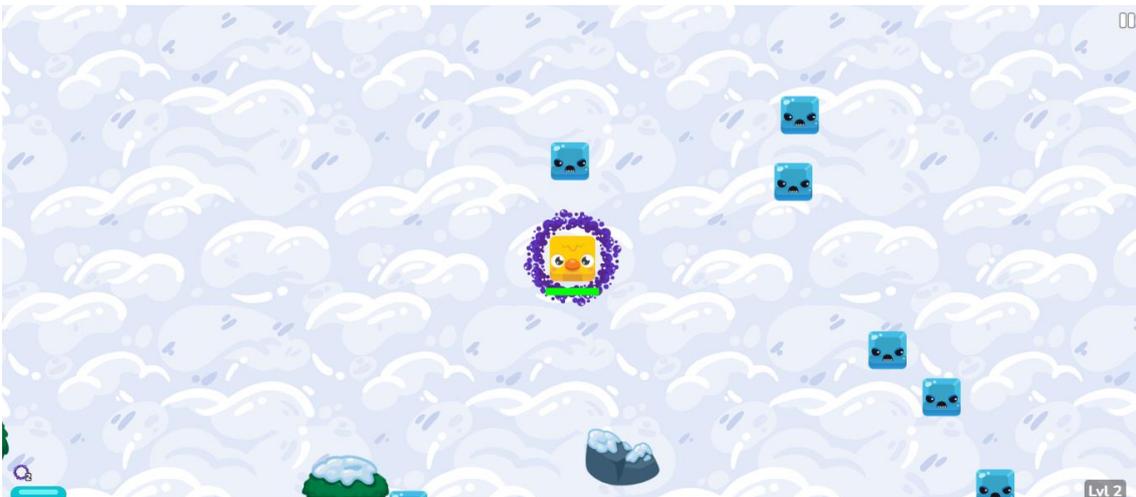
0

En la cromatografía de adsorción...

Las sustancias se separan por  
decantación

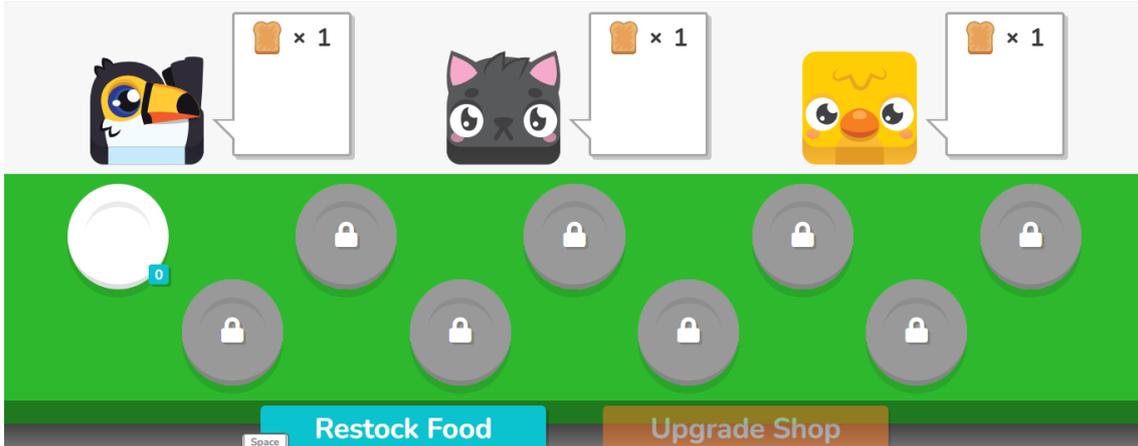
La sustancia que se obtiene es  
una mezcla

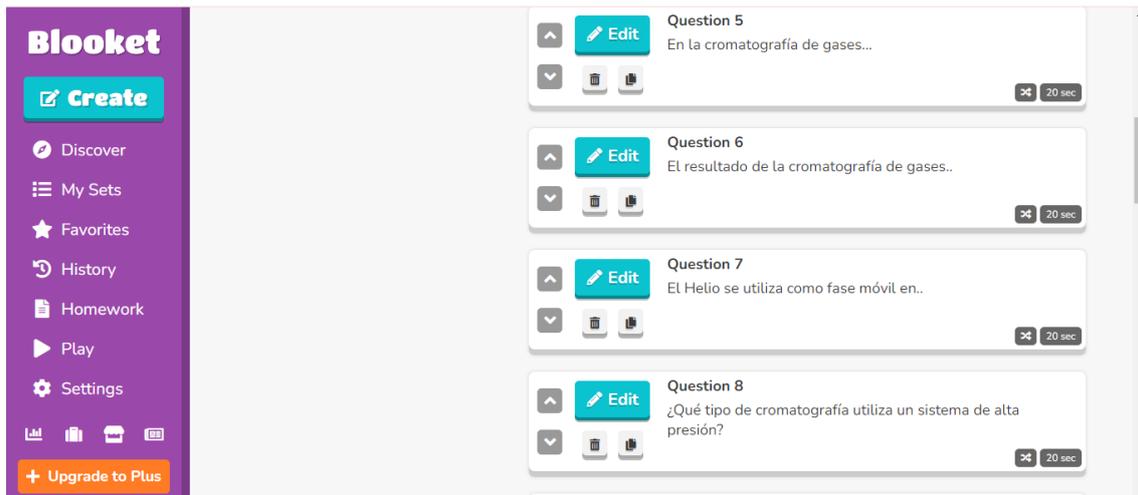
Las sustancias quedan retenidas en una superficie



Silvia

\$0





#### Anexo 4. Prueba escrita UD

Tipo test (7 puntos)

1. ¿Qué se debe tener en cuenta antes de elegir una técnica de separación?

- a) El color de la muestra
- b) Las propiedades físicas y estructurales de las sustancias
- c) La fecha de caducidad de la muestra
- d) El costo del equipo

2. ¿Qué método puede usarse para separar proteínas por su tamaño?

- a) Decantación
- b) Filtración en gel
- c) Diálisis
- d) Electrolisis

3. ¿Qué se utiliza para realizar filtraciones esterilizantes?

- a) Filtros de papel
- b) Filtros de membrana
- c) Filtros de vidrio molido
- d) Filtros de pliegues

4. ¿Qué técnica se puede usar para separar una mezcla sólida-líquida?

- a) Cromatografía
- b) Diálisis
- c) Decantación
- d) Filtración

5. ¿Qué es la electroforesis?

- a) Un método para cambiar el color de las sustancias
- b) Una técnica para separar moléculas según su tamaño y carga
- c) Un proceso de filtración avanzada
- d) Un método de decantación rápida

6. ¿Qué tipo de filtro se utiliza cuando se desea conservar el líquido filtrado?

- a) Filtro liso
- b) Filtro de pliegues
- c) Filtro esterilizante
- d) Filtro de membrana

7. ¿Qué tipo de cromatografía se utiliza típicamente para separar componentes de una muestra basándose en su polaridad?

- a) Cromatografía en papel
- b) Cromatografía de gases
- c) Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)
- d) Cromatografía de capa fina (TLC)

8. ¿Cuál es una aplicación típica de la electroforesis en el análisis forense?

- a) Separación de compuestos orgánicos
- b) Identificación de sustancias químicas
- c) Análisis de DNA
- d) Determinación de punto de ebullición

9. ¿Qué método de separación es ideal para separar dos líquidos inmiscibles con diferentes densidades?

- a) Decantación

- b) Filtración
- c) Destilación
- d) Centrifugación

10. ¿Qué tipo de papel se utiliza en la cromatografía en capa fina para separar sustancias en función de su capacidad para migrar?

- a) Papel filtro
- b) Papel de aluminio
- c) Papel secante
- d) Papel normal

11. ¿Qué se debe hacer antes de abrir la llave del embudo de decantación durante el proceso?

- a) Filtrar la mezcla
- b) Calentar la mezcla
- c) Dejar reposar la mezcla
- d) Agitar la mezcla

12. ¿Qué tipo de mezclas son adecuadas para ser separadas por decantación?

- a) Mezclas de líquido-gas
- b) Mezclas de líquido-líquido y sólido-líquido
- c) Mezclas de sólido-sólido
- d) Mezclas de gas-gas

13. ¿Qué determina la diferencia entre centrifugación preparativa y centrifugación analítica?

- a) El tipo de soluto presente en la muestra
- b) La velocidad de rotación de la centrífuga
- c) El tamaño y la forma de las partículas sedimentadas
- d) La cantidad de muestra y el propósito del análisis

14. ¿Qué método se utiliza comúnmente para la extracción de lípidos utilizando disolventes orgánicos?

- a) Cromatografía
- b) Electroforesis
- c) Extracción con cloroformo (método de Folch)
- d) Precipitación salina

15. ¿Qué técnica se emplea comúnmente para separar hidratos de carbono debido a su similitud química?

- a) Ultracentrifugación
- b) Cromatografía de gases
- c) Electroforesis en gel
- d) Decantación

16. ¿Cuál es la principal diferencia entre el ADN y el ARN que se aprovecha en su purificación?

- a) Peso molecular
- b) Polaridad
- c) Estructura tridimensional
- d) Solubilidad en agua

17. ¿Qué propiedad fundamental de las biomoléculas se aprovecha en la técnica de precipitación salina para la purificación de proteínas?

- a) Peso molecular
- b) Carga iónica
- c) Solubilidad en agua
- d) Capacidad de adsorción

18. ¿Cuál es uno de los métodos más rápidos y efectivos para la extracción de ARN debido a su inestabilidad?

- a) Electroforesis
- b) Precipitación con isopropanol
- c) Cromatografía de gases
- d) Ultracentrifugación

19. ¿Qué criterio se utiliza para clasificar los diferentes tipos de cromatografía?

- a) Estado físico de la fase móvil.
- b) Interacción de las sustancias con la fase estacionaria.
- c) Ambos anteriores.
- d) Velocidad de desplazamiento de las sustancias.

20. ¿Cuál es la fase móvil en la cromatografía de gases?

- a) Disolución acuosa.
- b) Fase estacionaria sólida.
- c) Gas inerte.
- d) Columna líquida.

21. ¿Qué ventaja principal tiene la HPLC sobre otras técnicas de cromatografía líquida?

- a) Mayor selectividad y menor velocidad.
- b) Uso de fase estacionaria sólida.
- c) Sistema de alta presión y columnas eficaces.
- d) Aplicación de espectrómetros como detectores.

22. ¿Qué se añade al final de la cromatografía de intercambio iónico para liberar los iones retenidos?

- a) Solución tampón.
- b) Disolución acuosa.
- c) Gas inerte.
- d) Disolvente orgánico.

23. ¿Qué tipo de interacción biológica utiliza la cromatografía de afinidad?

- a) Puentes de hidrógeno.
- b) Uniones dispersivas.
- c) Interacciones enzima-sustrato.
- d) Intercambio de iones.

24. ¿Cuál es el principal componente de la fase estacionaria en la cromatografía de afinidad?

- a) Columna líquida.
- b) Ligando específico.
- c) Gel anhidro.
- d) Fase móvil gaseosa.

25. ¿Qué tipo de sustancias son retenidas por adsorción superficial en la cromatografía de adsorción?

- a) Proteínas.
- b) Lípidos.
- c) Compuestos iónicos.
- d) Sustancias según su interacción con la fase estacionaria.

26. ¿Cuál es uno de los componentes principales del soporte electroforético en la electroforesis?

- a) Papel.
- b) Celulosa.
- c) Gel de poliacrilamida.
- d) Membrana de almidón.

27. ¿En qué dirección migran las moléculas cargadas negativamente durante la electroforesis?

- a) Hacia el cátodo.
- b) Hacia el ánodo.
- c) Hacia el centro del gel.
- d) No migran

28. ¿Qué tipo de gel es más adecuado para la electroforesis de ácidos nucleicos?

- a) Gel de almidón.
- b) Gel de agarosa.
- c) Gel de poliacrilamida.
- d) Papel de celulosa.

29. ¿Qué función tiene el tampón en la electroforesis?

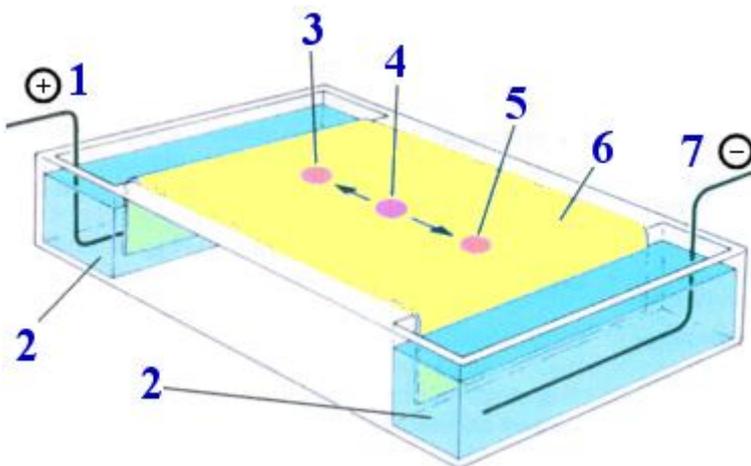
- a) Aumentar la temperatura del gel.
- b) Mantener el pH del medio.
- c) Activar las enzimas de restricción.
- d) Acelerar la migración de las molécula

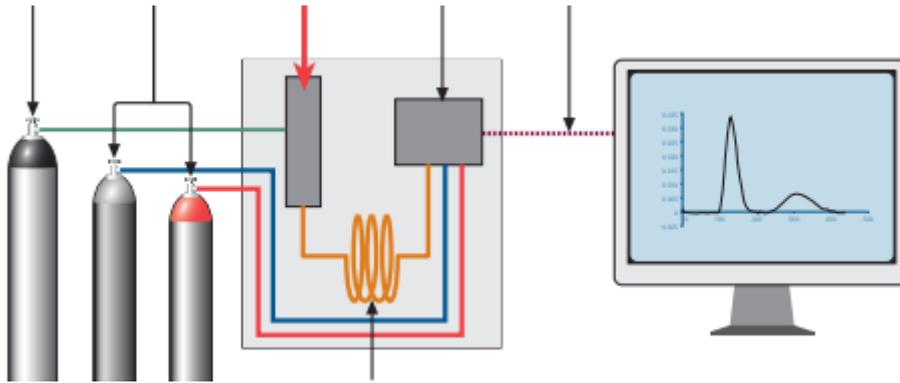
30. ¿Qué factores afectan la carga de las moléculas en la electroforesis?

- a) pH y temperatura.
- b) Fuerza iónica y concentración de soluto.
- c) Tamaño y forma molecular.
- d) Velocidad de migración y tipo de gel.

Preguntas de desarrollo.

1. Explica el funcionamiento de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y menciona dos ejemplos prácticos. (1 punto)
2. Nombra las partes de estas dos técnicas de separación de sustancias. (2 puntos)





### Anexo 5. Cuestionario de evaluación docente.

	1	2	3	4	5
	Deficiente	Regular	Bien	Muy bien	Excelente
El profesor explica con claridad.					
El orden en que el profesor da la clase me facilita su seguimiento.					
El profesor demuestra un buen dominio de la materia que explica.					
El profesor consigue mantener mi atención durante las clases.					
El profesor relaciona los conceptos teóricos con ejemplos, ejercicios y problemas.					
El profesor consigue que los estudiantes participen activamente en sus clases.					
El profesor resuelve nuestras dudas con exactitud.					
El profesor manifiesta una actitud receptiva y respetuosa con el alumnado.					
El profesor transmite interés por la asignatura.					
Me gustaría recibir clase otra vez con este profesor.					

Comentarios adicionales: