



# Programación del Módulo Profesional



## PRUEBAS FISICOQUÍMICAS

**2023**  
**2024**

Ciclo Formativo de Grado Medio

### OPERACIONES DE LABORATORIO

Profesora | Paloma Martínez Redondo.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INFORMACIÓN DEL MÓDULO                 | 2  |
| 2. MARCO LEGAL                            | 3  |
| 3. OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS     | 4  |
| 4. CONTENIDOS                             | 8  |
| 5. METODOLOGÍA                            | 11 |
| 6. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD               | 12 |
| 7. NEAE                                   | 13 |
| 8. ELEMENTOS TRANSVERSALES                | 13 |
| 9. EVALUACIÓN                             | 14 |
| 10. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO | 33 |

# 1 INFORMACIÓN DEL MÓDULO

---

## 1.1 FICHA IDENTIFICATIVA DEL MÓDULO

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>CÓDIGO</b>                 | <b>1251</b>  |
| <b>NOMBRE</b>                 | <b>Pruebas fisicoquímicas</b>  |
| <b>FAMILIA PROFESIONAL</b>    | <b>QUÍMICA</b>   |
| <b>TÍTULO</b>                 | <b>TÉCNICO EN OPERACIONES DE LABORATORIO</b>   |
| <b>GRADO</b>                  | <b>MEDIO</b>   |
| <b>NORMATIVA</b>              | <b>ORDEN de 30 de julio de 2015 y R.D. 554/2012 de 23 de marzo de 2012</b>   |
| <b>CURSO</b>                  | <b>1º</b>  |
| <b>HORAS</b>                  | <b>TOTALES: 147<br/>SEMANALES: 7</b>   |
| <b>TIPOLOGÍA</b>              | <b>QUI475_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero)</b><br>Asociado a la unidad de competencia: UC1536_2<br>Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.   |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO</b> | Este módulo, permitirá al alumnado realizar, operaciones relacionadas con la recepción de materiales utilizados en plantas químicas -incluido su control-, el almacenaje y acondicionamiento de los mismos, así como las operaciones de suministro en planta de materias y productos intermedios y, en su caso, su envasado, contribuyendo al cumplimiento de los planes de producción, a los requisitos de calidad y manteniendo las condiciones de seguridad personal y ambiental establecidas en la normativa y en los planes internos y externos que resulten de aplicación. |

---

## 2 MARCO LEGAL

---

### Marco legal referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE)

- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- REAL DECRETO 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- ley de FP 3/2022 31 de marzo, de ordenación e integración de la formación profesional

### Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA)

- LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).
- DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.
- ORDEN de 30 de julio de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

### Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCyFP)

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).
- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).
- REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).

### Otra normativa relacionada

- ORDEN de 1 de junio de 2016 por la que se desarrolla el procedimiento de admisión del alumnado en la oferta completa y parcial de los ciclos formativos de formación profesional sostenidos con fondos públicos en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 8 de junio de 2016).
- ORDEN de 23 de abril de 2008, por la que se regulan las pruebas de acceso a los ciclos formativos de Formación Profesional y el curso de preparación de las mismas (BOJA de 7 de mayo de 2008).

# 3 OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

## 3.1 INTRODUCCIÓN

Los objetivos generales formulados para este módulo profesional, describen el conjunto de capacidades globales que los alumnos/as deberán adquirir a la finalización del proceso de enseñanza-aprendizaje. También informan sobre los resultados esperados y tienen como referencia las competencias profesionales, personales y sociales descritas en el perfil profesional del Título y relacionadas con este módulo profesional de **Pruebas fisicoquímicas**.

En síntesis, la función de los objetivos generales asociados a este módulo profesional es la de concretar las intenciones educativas, orientar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y servir de referente a la hora de evaluar a los alumnos/as.

Para las enseñanzas de este Ciclo Formativo se establecen una serie de objetivos generales, de carácter global y articulados para todos sus módulos profesionales. Tras el análisis de estos objetivos y su relación con los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo profesional de **Pruebas fisicoquímicas**, se relacionan los siguientes objetivos generales y sus competencias profesionales, personales y sociales de referencia:

## 3.2 RELACIÓN ENTRE CPPS Y OG

| MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL  |  |
|--|--|
| COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES  | OBJETIVOS GENERALES  |
| Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionado los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo. | a Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones. |
| Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.                     |  |

|   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
| Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.   |           |   |  |
| Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.  |           |   |  |
| Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.   | l,m,<br>n | Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.<br>o ensayos fisicoquímicos |  |
| Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.  |           | b,<br>g   | Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales |
| Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio   |           |   |  |
| Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación. | ñ         | m,<br>n   |  |
| Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.   | o         | ñ   |  |
| Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.   | p         | o,<br>p   |  |

|  |       |     |   |
|--|-------|-----|---|
|  |       |     | Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.   |
| Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.   | q,r,s | q,t | Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.  |
| Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.         |       |     | Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia  |
| Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos y todas y todas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios. |       |     |   |
| Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.         | r     | r   | Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente. |
| Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia                                       | t     | s   | Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos y todas y todas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.  |

### 3.3 RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE, LAS COMPETENCIAS PPS Y LOS OBJETIVOS GENERALES

| MÓDULO:                   |   | FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL |                       |
|---------------------------|---|---------------------------------|-----------------------|
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE |   | CPPS                            | OBJ. GLES             |
| 1                         | Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.  | m,n,q                           | a,b                   |
| 2                         | Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.                                | a,b,f,g,l,m,n,ñ<br>,o,p,q,r,s   | m,n,ñ,o,q,r           |
| 3                         | Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados. | a,b,f,g,l,m,n,ñ<br>,o,p,q,r,s   | o,t,p,q,g,<br>m,n,ñ,r |
| 4                         | Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados.                 | a,b,f,g,l,m,n,ñ<br>,o,p,q,r,s   | o,t,p,q,g<br>m,n,ñ,r  |
| 5                         | Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados   | a,b,f,g,l,m,n,ñ<br>,o,p,q,r,s   | o,t,p,q,g<br>m,n,ñ,r  |
| 6                         | Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados   | a,b,f,g,l,m,n,ñ<br>,o,p,q,r,s   | o,t,p,q,g<br>m,n,ñ,r  |

## 4 CONTENIDOS

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Se entiende por contenido el conjunto de saberes seleccionados en torno al cual se organizan las actividades de aula. Responden a la pregunta ¿Qué hay que enseñar?, y de forma genérica, son el instrumento para alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales planteadas en el perfil profesional del Título, los objetivos generales planteados en las enseñanzas del Ciclo Formativo y los resultados de aprendizaje que configuran cada módulo profesional.

En las Órdenes por la que se desarrollan los currículos correspondientes a los Títulos de formación profesional en Andalucía, se presentan una relación de bloques de contenidos integrados en cada Módulo Profesional, sin establecer su secuenciación, temporalización a lo largo del curso, ni su distribución en unidades de trabajo.

Para realizar esta tarea, imprescindible para desarrollar la programación didáctica de un módulo profesional se ha seguido un procedimiento metodológico para secuenciar contenidos. Este procedimiento no debemos entenderlo como una simple distribución de contenidos, sino como un instrumento para regular el proceso de construcción del conocimiento y el desarrollo personal y profesional del alumnado, orientando siempre a la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo profesional y en consecuencia a las competencias y objetivos asociadas al mismo.

Para ello, se analizan y agrupan los elementos curriculares afines en **bloques de formación** que permitan desde la lógica del aprendizaje, una secuencia y temporalización coherente para integrarse en unidades de trabajo.

## 4.2 RELACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO (UT) A PARTIR DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

### BLOQUE 1. Caracterización de la materia

| U.T. | DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD                              | RA's         | Duración Horas |
|------|--|--------------|----------------|
| 1    | INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS              | 1,2,3,4,5,6. | 7              |
| 2    | MAGNITUDES FÍSICAS. MEDIR.                             | 1,2,3,4,5,6, | 21             |
| 3    | DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS. LA DENSIDAD. | 1,2          | 25             |

Total horas **53**

### BLOQUE 2. Medición de propiedades de líquidos

| U.T. | DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD            | RA's  | Duración Horas |
|------|--------------------------------------|-------|----------------|
| 4    | MEDICIÓN DE PROPIEDADES DE LIQUIDOS. | 1,2,5 | 25             |

Total horas **25**

### BLOQUE 3. Determinación de propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado

| U.T. | DENOMINACIÓN  | RA's | Duración Horas |
|------|---|------|----------------|
| 5    | DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES ASOCIADOS A LOS CAMBIOS DE ESTADO. CALORIMETRÍA. | 1,3. | 21             |

Total horas **21**

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>BLOQUE 4.</b> | <b>Determinación de las propiedades ópticas</b> |
|------------------|---|

| <b>U.T.</b> | <b>DENOMINACIÓN</b> | <b>RA's</b> | <b>Duración Horas</b> |
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|

|          |                                      |        |    |
|----------|--------------------------------------|--------|----|
| <b>7</b> | DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES ÓPTICAS | 1,2,6. | 21 |
|----------|--------------------------------------|--------|----|

Total horas **21**

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>BLOQUE 5.</b> | <b>Medición de propiedades físicas de la materia</b> |
|------------------|--|

| <b>U.T.</b> | <b>DENOMINACIÓN</b> | <b>RA's</b> | <b>Duración Horas</b> |
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|

|          |  |      |    |
|----------|--|------|----|
| <b>8</b> | MEDICIÓN DE PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS. | 1,2. | 10 |
|----------|--|------|----|

Total horas **10**

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>BLOQUE 6.</b> | <b>Determinación de las propiedades coligativas de las disoluciones</b> |
|------------------|---|

| <b>U.T.</b> | <b>DENOMINACIÓN</b> | <b>RA's</b> | <b>Duración Horas</b> |
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|
|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|

|          |   |      |    |
|----------|---|------|----|
| <b>6</b> | DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LA MATERIA. | 1,4. | 17 |
|----------|---|------|----|

Total horas **17**

### 4.3 CONTROL DE HORAS EN LOS BLOQUES

| <b>BLOQUE</b> | <b>HORAS</b> |
|---------------|--------------|
| Bloque 1      | 53           |
| Bloque 2      | 25           |
| Bloque 3      | 21           |
| Bloque 4      | 21           |
| Bloque 5      | 10           |
| Bloque 6      | 17           |
| Horas totales | <b>147</b>   |

## 5 METODOLOGÍA

Durante el curso 2022/2023, la metodología a seguir es totalmente presencial y la asistencia a clase es obligatoria.

Para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje se utiliza la plataforma Moodle centros, que es el espacio habilitado para que el alumnado disponga de todo el material necesario para ir avanzando en las diferentes unidades de trabajo a lo largo del curso. En esta plataforma encontrarán:

1. **Unidades de trabajo:** contenido teórico sobre la unidad de trabajo.
2. **Presentaciones PowerPoint:** presentación utilizada en clase para la explicación del contenido teórico-práctico.
3. **Tareas:** actividades para reforzar los contenidos estudiados dentro de las unidades que se consideren oportunas.
4. **Guiones de prácticas:** contenido práctico para trabajar en el laboratorio.
5. **URL de páginas o vídeos:** Acceso mediante URL a páginas de interés o directamente a vídeos aclaratorios de la materia que se esté estudiando.
6. **Visitas complementarias:**

| CÓDIGO | VISITA                      | TRIMESTRE |
|--------|-----------------------------|-----------|
| QUI004 | CEMOSA, MÁLAGA              | SEGUNDO   |
| QUI09  | EGMASA                      | SEGUNDO   |
| QUI015 | FÁBRICA DE CEMENTO LA ARAÑA | SEGUNDO   |

La plataforma Moodle ofrece muchas posibilidades para la recogida de tareas y la corrección de estas, así como la retroalimentación con el alumnado de los resultados obtenidos.

El módulo de Pruebas Físicoquímicas, de 7 horas de duración, será impartido en bloques de 2-3-2 horas en tres días a la semana. La metodología a seguir se llevará a cabo de la siguiente manera:

- En el inicio de cada unidad se realizará una breve explicación del contenido teórico-práctico a tratar y el objetivo que tiene esa unidad en el proceso de

enseñanza-aprendizaje, de esta forma, el alumnado tendrá una visión global

del contenido a estudiar y entenderá su importancia.

- Se explicará en clase el contenido teórico de la unidad correspondiente y se realizarán las actividades de enseñanza-aprendizaje necesarias para reforzar el contenido estudiado. Las tareas se realizarán en clase para poder ayudar al alumnado en la realización de dicha tarea. Toda tarea que no se termine en el periodo establecido, será terminada en casa.

La exposición del contenido teórico se realizará de forma que el alumnado interactúe con el profesor, participe y no pierda el hilo de la explicación.

- Para aquellas unidades más prácticas, se explicará en clase el contenido teórico necesario y se realizarán las prácticas correspondientes a esa unidad de trabajo. El alumnado dispondrá en la plataforma Moodle del guion de prácticas necesario para trabajar en el laboratorio. Este guion de prácticas será explicado previamente y el alumnado debe estudiarlo antes de realizar la práctica. Una vez realizada la práctica, el alumnado hará un informe donde recogerá toda la información relacionada con la práctica realizada y los resultados obtenidos. Este informe se realizará en clase y si no da tiempo, lo terminarán en casa. Será entregado en días posteriores para ser evaluado.

El alumnado tiene que, con su trabajo y estudio en casa, ayudar al avance de los contenidos que hay que tratar para poder llegar al final del curso habiendo tratado la mayoría de ellos.

Es tarea del profesor priorizar lo que hay que ver dentro de los diferentes RA para conseguir el mayor avance posible durante el curso escolar, pero el alumnado tiene que responsabilizarse de su propio aprendizaje.

## 6 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

---

LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD VIENE REGULADA POR la LOE 2/2006, (artículos 71 a 79) y la LEA 17/2007 (artículos 113 a 119). No existe una regulación específica para la Formación Profesional, por lo que extrapolaremos lo recogido por ambas leyes y por su regulación para la Enseñanza Secundaria, muy especialmente la ORDEN DE 25 DE JULIO DE 2008 y el DECRETO 436/2008 DE 2 DE SEPTIEMBRE (art 17).

En la Formación Profesional solo se aplican medidas generales de atención a la diversidad para todo el alumnado y de acceso al currículo para alumnado NEAE (art. 17 DECRETO 436/2008), por lo que las medidas que podemos poner en marcha para la atención a la diversidad son **medidas generales**.

El grupo que forma 2º OL en el módulo de Ensayos Microbiológicos es homogéneo,

en principio no hay ningún alumno/a con necesidades educativas. Lo único a destacar es aquel alumnado que se ha incorporado tarde y le costará un poco más ponerse al día. Para ello, se flexibilizará en la entrega de tareas y se repetirán los contenidos ya impartidos para que puedan ponerse al día cuanto antes. Si a lo largo del curso se detecta alguna dificultad para trabajar determinados contenidos o distintos ritmos de aprendizaje, se ajustará el grado de complejidad y los requerimientos de la tarea a sus posibilidades.

- En caso de dificultad para trabajar determinados contenidos, se realizarán actividades de refuerzo y ampliación. Estas actividades se plantearán en el momento de detectar dicha dificultad para así adaptarlas a las necesidades del alumnado.
- En caso de detectar distintos ritmos de aprendizaje, se repetirá la explicación del contenido necesario con ayuda de esquemas, imágenes, videos, ...

---

## 7 NEAE

---

En el grupo de 2º de OL no hay ningún alumno/a con necesidades educativas.

---

## 8 ELEMENTOS TRANSVERSALES

---

Se fomentará el **respeto al medio ambiente**, dando prioridad a la gestión de los residuos que nosotros mismos generamos en el laboratorio, el uso racional del agua y la energía y la **educación para la salud**, aprendiendo la manipulación correcta de los productos químicos y materiales diversos que utilizamos a diario en nuestras prácticas. Así evitaremos accidentes que puedan dañar la propia salud y las de los compañeros/as.

Se impulsará el **espíritu emprendedor** del alumnado en las actividades de laboratorio, especialmente cuando ya conozcan las técnicas de ensayo y análisis, para que propongan y pongan en marcha, dentro de sus posibilidades, otros métodos alternativos, evaluando sus costes, su eficacia y las consecuencias de su aplicación en la empresa.

Será fomentado el **empleo de las TIC's** para obtener información a través de Internet para resolver los cuestionarios propuestos, a la hora de resolver los trabajos en grupo que se propongan y preparar sus presentaciones para el aula. También se utilizará para el intercambio de documentos a través de la red entre alumnado y profesorado y si el alumnado así lo elige puede presentar en formato digital los informes de prácticas.

La **igualdad efectiva entre mujeres y hombres** se ha convertido en un elemento base de trabajo entendido como fundamental en el desarrollo humano de cualquier individuo y específicamente en el profesional. Se trabajará el papel de mujeres relevantes en los sectores profesionales vinculados, la incorporación de valores positivos vinculados a mujeres en textos, diálogos de la docente, cuestionamiento de estereotipos culturales, uso de lenguaje inclusivo, rechazo tajante ante cualquier forma de violencia hacia la mujer, etc

Durante este curso se hará especial hincapié en la IGUALDAD DE GÉNERO poniendo el foco en los siguientes objetivos:

- Aprender a identificar conductas discriminatorias en relación al género.
- Ahondar la importancia de la igualdad como elemento de transformación social.
- Conocer la situación actual de las relaciones entre iguales y su vinculación con la violencia de género.

Se plantearán para ellos diferentes actividades coordinadas con diferentes aspectos del temario del módulo que se desarrollarán de una manera práctica y participativa profundizándose en el contenido expuesto de manera conceptual y actualizada a la situación actual. Se proporcionarán herramientas y casos prácticos para trabajar en el aula, generando espacios para poder intercambiar experiencias.

De la misma forma se participarán en todas aquellas actividades que a este respecto organice el centro, bien desde la Escuela de paz como de cualquier otro proyecto.

## 9 EVALUACIÓN

---

En líneas generales, la evaluación debemos plantearla como un proceso continuado de reflexión crítica, atendiendo a todos los momentos y factores que intervienen, tales como el aprendizaje de los alumnos/as, la práctica docente, las características del centro escolar y otros posibles.

Además, deberá procurarse con frecuencia informar y orientar al alumnado de su propio proceso de evaluación, de esta manera podrá conocerlo y participar de él personalmente.

Básicamente la eficacia de la evaluación debe analizarse desde dos perspectivas:

- La que corresponde a las capacidades adquiridas por los alumnos/as a lo largo del proceso, es decir, a la adquisición de los diferentes criterios de evaluación planteados para cada unidad didáctica.
- La que corresponde a la propia evaluación de la programación didáctica, procurando analizar aspectos que nos proporcionen información sobre su

validez y eficacia durante su desarrollo, tales como las necesidades de preparación previa del docente, la metodología empleada, la tipología de actividades que se planteen, las técnicas de evaluación utilizadas y otras posibles.

En definitiva, la evaluación analiza, interpreta y comprueba la medida en que se han conseguido los resultados programados o establecidos.

No hay que olvidar que el objetivo principal no es <sup>MOD.</sup> sólo la obtención de una calificación si no facilitar el proceso de aprendizaje y corregir defectos del mismo.

La evaluación del aprendizaje se pone de manifiesto en distintos momentos:

- **Evaluación inicial o diagnóstica:** Se realiza al comienzo del curso y consiste en la recogida de datos, tanto de carácter personal como académico en la situación de partida
- **Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje:** Aporta los datos necesarios para comprobar que el desarrollo de los aprendizajes es adecuado, y de lo contrario, realizar los cambios oportunos para un buen proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realiza a lo largo de todo el curso.
- **Evaluación final o sumativa:** se aplica esta evaluación al final de un periodo determinado como comprobación de los logros alcanzados en ese periodo.

## 9.1 EVALUACIÓN INICIAL

Según la **Orden 29/9/2010**, de evaluación de la formación profesional inicial, establece que:

La **evaluación inicial** se realizará durante el primer mes del curso escolar. Tendrá como objetivo fundamental conocer el nivel de competencias del alumnado en relación con los resultados de aprendizaje y contenidos del módulo. La evaluación inicial será el punto de referencia del equipo docente y, en su caso, del departamento de familia profesional, para la toma de decisiones relativas al desarrollo del currículo y su adecuación a las características, capacidades y conocimientos del alumnado.

Para ello, el alumnado rellena un informe aportado por el profesor del módulo, en el cual pregunta por su formación académica, conocimientos previos sobre el módulo, experiencia laboral, acceso al ciclo, motivación e intereses tanto personales como profesionales.

Toda esta información servirá para diseñar aspectos importantes de la programación didáctica (metodología, actividades, instrumentos de evaluación, mecanismos de adaptación a las dificultades del alumnado...)

## 9.2 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación permitirá constatar la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo, teniendo en cuenta el punto de partida y atendiendo a la actitud del alumno o alumna, capacidad y ritmo de aprendizaje.

La evaluación del alumnado será continua y sistemática y nos basaremos en los criterios de evaluación. Los instrumentos de evaluación utilizados a lo largo del curso serán los siguientes:

|   |   |
|---|---|
| <b>Prueba escrita (PE)</b>  | Prueba trimestral. Cuestiones tipo test, cuestiones cortas, cuestiones de desarrollo, casos prácticos, resolución de problemas.   |
| <b>Prueba práctica y descripción del procedimiento realizado y resultados obtenidos (P)</b> | Prueba trimestral de alguna de las prácticas realizadas en clase, de forma individual y siguiendo un procedimiento.   |
| <b>Informe de prácticas (I)</b>   | Informe de cada práctica realizada durante el trimestre   |
| <b>Actividades, trabajos, proyectos, exposición (individual o en grupo) (T)</b>             | Alguna unidad que se considera más ilustrativo y didáctico se realiza una actividad/trabajo/proyecto/exposición.  |
| <b>Observación directa (O)</b>  | Observación directa del alumno analizando su grado de participación, colaboración, esfuerzo e interés, asistencia continua, puntualidad, etc. También se observará la realización de todas las actividades y trabajos planteados durante el curso, así como el cuaderno de laboratorio. Para evaluar todos estos aspectos se empleará un diario de clase en el que se irá anotando la información referente a cada alumno o alumna. |

La **prueba escrita** estará compuesta por preguntas cortas, de desarrollo, tipo test, resolución de problemas, resolución de casos prácticos...según el profesor considere necesario para alcanzar los objetivos de esta prueba. Cada pregunta de la prueba escrita está relacionada con el criterio de evaluación que se está evaluando.

La **prueba práctica** consistirá en realizar una prueba de laboratorio elegida por el profesor para evaluar los criterios de evaluación correspondiente. El alumno/a tendrá que finalizar la prueba práctica describiendo el procedimiento realizado y los resultados obtenidos, lo cual se entregará al finalizar la prueba. Durante la prueba, el profesor evaluará el trabajo realizado del alumnado, se ayudará de una rúbrica.

El **informe de prácticas** se entregará por cada práctica realizada. Utilizarán una plantilla aportada por el profesor y se rellenará tomando información del guion de cada práctica que el profesor deja en moodle.

Las **actividades, trabajos, proyectos, exposición (individual o en grupo)** serán instrumento de evaluación utilizados para calificar algún criterio de evaluación de alguna unidad que se considera más ilustrativo y didáctico.

Es importante diferenciar con las actividades de enseñanza-aprendizaje que se realizan a lo largo del trimestre, que son aquellas actividades planteadas por el profesor para que el alumnado pueda trabajar el contenido tratado.

El profesor podrá utilizar los instrumentos de evaluación arriba indicados que considere necesario para evaluar un mismo criterio de evaluación o podrá hacer uso de todos los instrumentos de evaluación para un mismo criterio de evaluación. En la mayoría de los casos, el profesor utilizará varios instrumentos de evaluación para que un único instrumento no determine la superación o no del criterio de evaluación evaluado.

### 9.3 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- ✓ El **cálculo final de la calificación** en cada uno de los periodos de evaluación se determinará a través de la **ponderación de los criterios de evaluación**.

El alumnado será informado desde principios de curso de los criterios de evaluación y resultados de aprendizaje que tendrá que superar, así como de su ponderación para el cálculo de su calificación.

Es evaluación continua y se informará de la evolución del aprendizaje, rendimiento y esfuerzo, a los alumno/as o a sus representantes legales en caso de ser menor de edad. Cuando el alumno/a sea mayor de edad se solicitará previamente por escrito, una autorización para atender y comunicar a otros familiares de sobre cualquier otro aspecto académico que le afecte.

- ✓ Cada **Criterio de Evaluación** de cada Resultado de Aprendizaje se pondera, de manera que, el **total sea el 100%**. A su vez, cada **Resultado de Aprendizaje** se pondera, de manera que, la suma de todos los Resultados de Aprendizaje sea el **100%**. Para superar el módulo, el alumno debe superar el 50% de cada Resultado de Aprendizaje.

En caso de no superar un resultado de aprendizaje, el profesor valorará todas las calificaciones obtenidas y decidirá qué instrumento de evaluación utilizar para recupera dicha calificación (ver punto 7.4 de esta programación).

La ponderación dada a cada Criterio de Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje y, la ponderación de cada Resultado de Aprendizaje se detalla en el punto 7.6 de esta programación.

- ✓ Es importante **evaluar cada criterio de evaluación** para ver el **grado de consecución** de los **resultados de aprendizaje**. El profesor dispone de un **Excel con las fórmulas necesarias** para **relacionar la calificación obtenida con la ponderación del criterio de evaluación** correspondiente. En el instrumento de evaluación utilizado, cada criterio de evaluación será evaluado sobre 10 y la nota obtenida se introducirá en el Excel para relacionar la calificación obtenida en la prueba realizada con la ponderación del criterio de evaluación correspondiente. En caso de utilizar varios instrumentos de evaluación para evaluar un mismo criterio, la ponderación dada al criterio de evaluación en su correspondiente resultado de aprendizaje se dividirá en función de los instrumentos utilizados. Porejemplo; si un CE está ponderado con un 20% y se utilizan dos instrumentos de evaluación para evaluar dicho criterio (prueba escrita y prueba práctica), se podrá repartir la ponderación en 10% prueba escrita y 10% práctica, o darle más peso a la parte práctica (15%) y menos peso a la parte escrita (5%).
- ✓ Es **imprescindible aprobar cada criterio de evaluación con una calificación de 5 o superior a 5**. En caso de no llegar a la calificación de 5 en la evaluación del criterio, se introducirá en el Excel la calificación obtenida para obtener su ponderación y se observará la calificación final del resultado de aprendizaje. En caso de no superar el resultado de aprendizaje (calificación de 5 o superior a 5), el alumnado tendrá que recuperar esa calificación con el mismo instrumento de evaluación u otro que considere el profesor.
  - Se puede dar el caso que, aun no superando algún criterio de evaluación, la calificación final del resultado de aprendizaje sea 5 o superior a 5. Esto ocurriría en caso de superar la mayoría de los criterios o aquellos que tienen más ponderación. En esta situación, el profesor decidirá si el resultado de aprendizaje está superado o no. En este caso valorará el trabajo realizado por el alumnado, su actitud, el esfuerzo realizado y otros aspectos que considere necesario.
- ✓ Al ser un módulo meramente práctico, el alumno o alumna debe de realizar todas las prácticas propuestas para el proceso enseñanza-aprendizaje y entregar su correspondiente informe de prácticas. Para entregar el informe de prácticas es necesario haber realizado la práctica. Se realizará en papel utilizando una plantilla

disponible en la plataforma Moodle y se entregará en el plazo establecido por el profesor. En caso de no entregar en el plazo establecido, transcurrido este tiempo, se restará 1 punto por cada día de retraso. Con esto se pretende crear un hábito de trabajo de responsabilidad en sus tareas. Se valorará el esfuerzo realizado y los detalles incluidos en el informe de prácticas. Si alguna **práctica quedara sin realizar debe de recuperarse** para poder ser evaluado, siempre y cuando la falta esté justificada. Podrán recuperarse antes de la sesión de evaluación, siempre y cuando sea antes de la evaluación, en un día asignado por el profesor. En caso de no ser posible esta recuperación, la calificación de la evaluación será de "2", quedando pendiente para la convocatoria de junio.

Calificación del informe de prácticas:

- Plantea objetivos acordes con la práctica. (0,5 punto)
  - Amplía en el fundamento teórico de manera responsable, sin poner información superflua, ni muy extensa. (1 punto)
  - Enumera los materiales: equipos, muestras y reactivos correctamente. (1,5 punto)
  - Incluye cálculos correctamente cuando sea necesario. (1 puntos)
  - Expone correctamente el procedimiento experimental, incluyendo esquema general del procedimiento (1,5 puntos procedimiento+ 1.5 esquema)
  - Analiza los resultados de manera adecuada. (1,5 puntos)
  - Presentación correcta (1,5 puntos)
- ✓ Las **actividades de enseñanza-aprendizaje** (realizadas a lo largo de cada trimestre) serán corregidas por el profesor para ver si el alumno/a ha entendido el contenido trabajado, pero éstas no tendrán una calificación cuantitativa sino cualitativa (no entregado, muy mal, regular, bien, aunque puede mejorar, y muy bien). El profesor las corregirá y anotará en rojo sobre la actividad aquellos puntos que no están bien desarrollados, que el contenido no tiene nada que ver con el objetivo de la actividad, que debe mejorar, ... Esa calificación cualitativa será anotada en el Excel del profesor y que luego le servirá para la calificación final del trimestre. Estas actividades no tendrán una ponderación sobre la nota final, pero siempre ayudará para mejorar la calificación del alumno/a.

De las actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas a lo largo de cada trimestre, se restará un 10% de la nota final en cada evaluación si el número de actividades de enseñanza-aprendizaje no entregadas supera el 50% del total realizadas.

Las actividades consideradas como instrumento de evaluación para calificar algún criterio de evaluación, si serán calificadas para la nota final utilizando la ponderación dada al criterio de evaluación que corresponda.

- ✓ En caso de haber **copiado** en cualquiera de las pruebas realizadas, se dará por suspendido este con "0", y el alumnado deberá recuperar dicho ejercicio.
- ✓ Podrán influir negativamente las faltas de ortografía, restando en la puntuación, dependiendo del tipo de instrumento de evaluación. Cada falta restará 0,1 hasta máximo 1 punto en la nota final.
- ✓ Para las **calificaciones en boletines**, el cálculo se realizará con el apoyo ofimático de Excel, contemplando la notación científica de hasta cuatro cifras decimales, realizando un único ajuste científico a su parte entera de la calificación cuando sea introducida al programa Séneca para boletines parciales de cada convocatoria.

Para la calificación final de junio, se realizará la ponderación de cada resultado de aprendizaje, y se reflejará en el boletín final su ajuste científico de una única cifra significativa.

Los alumnos que obtengan continuas calificaciones parciales superiores a 9.5000 durante todas las pruebas, se les mantendrá en boletines parciales "9", pasando a ser "10" en boletín de junio tras observar su continuidad a lo largo del curso. Con ello se pretende dar la máxima calificación a la excelencia en el trabajo, y motivar para la superación al alumnado.

- ✓ Las **fechas** para las diversas **pruebas de calificación** serán establecidas por el profesor titular del módulo, pero siempre previa comunicación con el alumnado para intentar que la fecha sea adecuada para todos. En caso de no llegar a un acuerdo por parte del alumnado, el profesor elegirá el día de la prueba.

Se realizará una evaluación por trimestre y se utilizará como instrumento de evaluación final una prueba escrita y una prueba práctica (en caso de no ser posible una prueba práctica como instrumento de evaluación final, se utilizará trabajo/exposición individual). El resto de instrumentos de evaluación se utilizarán a lo largo del trimestre, por ejemplo: el informe de práctica será entregado después de cada práctica realizada, la observación directa se realizará cada vez que se realice una práctica. Las actividades, trabajos..., se pueden utilizar como instrumentos de evaluación a lo largo del trimestre o como instrumento de evaluación final.

En caso de realizar un examen parcial y un alumno/a no asiste, se podrá repetir el examen siempre que la falta sea justificada. La fecha para repetir el examen será cuando el profesor decida siempre y cuando no afecte al resto de la clase.

---

## 9.4 RECUPERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIFICACIÓN

### Recuperación de la calificación

Los alumnos/as tendrán una única convocatoria para la prueba de recuperación por evaluación, que se realizará justo a la vuelta de las vacaciones correspondientes a cada trimestre y en las que se aplicarán los criterios de evaluación que se estén evaluando en ese momento. En el caso de que los alumnos/as, una vez realizadas las correspondientes recuperaciones, todavía mantengan alguna evaluación suspensa deberán realizar la recuperación final de junio.

La prueba de recuperación consistirá en la realización de pruebas escritas, práctica o ambas, basados en los contenidos totales desarrollados durante el curso, y que reflejen la asimilación de los resultados de aprendizaje a alcanzar durante el proceso de evaluación.

La recuperación final de junio versará sobre los aprendizajes no alcanzados por el alumno o la alumna, abarcará por tanto la totalidad de la materia. Se considerarán contenidos no superados los correspondientes a los Resultados de Aprendizaje con un porcentaje menor al 50% de su ponderación.

El alumnado que no supere el módulo en la final ordinaria de mayo, es decir, que no alcance un 50% en todas los RA's, una vez realizadas las pruebas de recuperación, tendrá que evaluarse en la convocatoria final extraordinaria de junio.

Los alumnos tendrán que realizar un examen en junio que costará de dos partes:

- Teórico: Se realizará una prueba de carácter teórico y de resolución de problemas.
- Práctico: Se realizará una prueba práctica de carácter experimental, o un ejercicio escrito teórico-práctico sobre las prácticas realizadas en laboratorio.

### Mejora de la calificación

Para mejorar la calificación obtenida en cada periodo de evaluación, se valorará de forma conjunta con el alumno/a en qué evaluación puede subir nota. Según el resultado de aprendizaje que corresponda, el profesor le asignará un trabajo final, el cual tendrá que entregar en formato papel y realizar una presentación oral utilizando un formato adecuado. El profesor le proporcionará los puntos a desarrollar en el trabajo y el formato que debe utilizar.

## 9.5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación de este módulo profesional de **PRUEBAS FÍSICOQUÍMICAS** son los que se determinan en la **ORDEN de 30 de julio de 2015**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de **Técnico en Operaciones de Laboratorio** en Andalucía, en el ámbito del primer nivel de concreción curricular. Estos criterios de evaluación ofrecen indicadores que guían y facilitan la función formativa, estableciendo el grado y tipo de aprendizaje que deben alcanzar los alumnos/as en un momento determinado, con respecto a los resultados de aprendizaje que configuran el módulo profesional.

Los criterios de evaluación de este módulo profesional de **Pruebas Físicoquímicas** quedan descritos y relacionados convenientemente en cada una de las diferentes unidades de trabajo determinadas para esta programación.

## 9.6 RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE CON SUS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PONDERADOS Y LOS CONTENIDOS

Cada uno de los Resultados de Aprendizaje contribuye con una determinada ponderación en la calificación final del módulo.

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE |   | PONDERACIÓN |
|---------------------------|---|-------------|
| 1                         | Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.  | 20%         |
| 2                         | Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.                                | 20%         |
| 3                         | Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados. | 15%         |
| 4                         | Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados                  | 15%         |
| 5                         | Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados   | 15%         |
| 6                         | Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados.  | 15%         |
| TOTAL                     |   | 100%        |

## 9.7 RELACIÓN ENTRE CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS

|                                 |          |  |
|---------------------------------|----------|--|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>1</b> | Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas. |
|---------------------------------|----------|--|

| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>   | <b>CONTENIDOS</b>   |
|--|---|
| <p>a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos.</p> <p>b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.</p> <p>c) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.</p> <p>d) Se ha determinado el error cometido en la medida de espesores.</p> <p>e) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.</p> <p>f) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.</p> <p>g) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.</p> <p>h) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.</p> <p>i) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos. Materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica.</li> <li>- Mantenimiento del laboratorio. Instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento.</li> <li>- Normas ambientales del laboratorio y clasificación de residuos.</li> <li>- Magnitudes físicas. Magnitudes fundamentales y derivadas. Errores en la medida. Determinación en el manejo del calibre y micrómetro para medida de espesores.</li> <li>- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.</li> <li>- Propiedades físicas. Densidad, térmicas, eléctricas y magnéticas.</li> <li>- Diagrama de cambios de estado. Propiedades derivadas.</li> <li>- Propiedades coligativas de las disoluciones.</li> <li>- Propiedades del estado líquido. Viscosidad y tensión superficial.</li> <li>- Propiedades ópticas. Isomería.</li> </ul> |

|                                 |          |  |
|---------------------------------|----------|--|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>2</b> | Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas. |
|---------------------------------|----------|--|

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.
- b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
- d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.
- f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

**CONTENIDOS**

- Definición de densidad y peso específico. Tipos y unidades.
- Influencia de la temperatura en la densidad de líquidos.
- Métodos de determinación de densidades de líquidos y sólidos. Realización experimental.
- Densidades de líquidos con densímetros, areómetros y picnómetros. Pesada diferencial. Otros métodos.
- Densidades de sólidos con picnómetro, balanza hidrostática, balanza y probeta. Densidades a granel, aparente y real. Densidad de un sólido cristalino.
- Determinación de la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Licuación de gases. Punto crítico.
- Determinación de propiedades térmicas. Definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental de los coeficientes de dilatación térmica y lineal, conductividad térmica, calores específico latente, y potencia calorífica.
- Propiedades eléctricas. Conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la conductividad eléctrica. Superconductividad.
- Propiedades magnéticas. Magnetismo, campos y magnitudes. Tipos de magnetismo. Clasificación de los materiales por su comportamiento en el campo magnético. Aplicaciones.
- Realización experimental de pruebas de magnetismo. Equipos. Procedimientos normalizados.
- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual

|                                 |          |   |
|---------------------------------|----------|---|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>3</b> | Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados. |
|---------------------------------|----------|---|

| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>  | <b>CONTENIDOS</b>  |
|---|--|
| <p>a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar.</p> <p>b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.</p> <p>c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.</p> <p>d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir.</p> <p>e) Se han realizado ensayos de puntos de fusión, congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización y fusión.</p> <p>f) Se han realizado pruebas para purificar sustancias por sublimación.</p> <p>g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.</p> <p>h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades de cambio de estado. Equilibrio líquido-vapor, equilibrio sólido-líquido y equilibrio sólido-vapor. Regla de las fases de Gibbs. Equilibrio en sistemas de un componente. Definición de las propiedades asociadas.</li> <li>- Diagrama de fases del agua. Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas. Puntos de licuación, ebullición, fusión, solidificación y sublimación. Calores de vaporización y fusión.</li> <li>- Aplicación de la sublimación a la purificación de sustancias.</li> <li>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual</li> </ul> |

|                                 |          |  |
|---------------------------------|----------|--|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>4</b> | Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados |
|---------------------------------|----------|--|

| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>  | <b>CONTENIDOS</b>   |
|---|---|
| <p>a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas.</p> <p>b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función, de las propiedades que se van a determinar.</p> <p>c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.</p> <p>d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.</p> <p>e) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes.</p> <p>f) Se han obtenido experimentalmente diagramas de equilibrio y solubilidad.</p> <p>g) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopía y crioscopía.</p> <p>h) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.</p> <p>i) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.</p> | <p>- Disoluciones en estado gaseoso, líquido y sólido. Diagramas de solubilidad y ley de reparto. Factores que influyen en la solubilidad. Ley de Henry.</p> <p>- Propiedades coligativas. Definición de presión de vapor, punto de ebullición, puntos de solidificación y de congelación, y presión osmótica.</p> <p>- Leyes aplicadas al punto de ebullición de disoluciones concentradas. Ley de Raoult. Disoluciones con soluto no volátil. Aplicaciones de la Ley de Raoult en el análisis de la pureza de sustancias. Diagramas de equilibrio líquido-vapor. Azeótropos.</p> <p>- Obtención experimental de diagramas de equilibrio y solubilidad.</p> <p>- Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff. Determinación de pesos moleculares.</p> <p>- Aplicación de las propiedades coligativas a la determinación de pesos moleculares por ebulloscopía y crioscopía. Técnicas de ensayo. Procedimientos.</p> <p>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.</p> |

|                                 |          |   |
|---------------------------------|----------|---|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>5</b> | Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados |
|---------------------------------|----------|---|

| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>  | <b>CONTENIDOS</b>  |
|---|--|
| <p>a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.</p> <p>b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.</p> <p>c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.</p> <p>d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.</p> <p>e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.</p> <p>f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.</p> <p>g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.</p> <p>h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.</p> | <p>- Características y propiedades de los líquidos. Fluidez. Tipos de fluidos.</p> <p>- Viscosidad. Definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura.</p> <p>- Tensión superficial. Definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace</p> <p>- Leyes de la viscosidad. Ley de Hagen-Poiseuille. Ley de Stokes.</p> <p>- Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades. Técnicas de ensayo según las características de los líquidos. Ostwald para líquidos transparentes. Engler. Saybolt. Ford. Otros métodos.</p> <p>Diferenciación de fluidos por viscosidad rotacional.</p> <p>- Variación de la tensión superficial con la temperatura. Capilaridad. Ley de Jurin. Sustancias tensoactivas e inactivas. Detergencia.</p> <p>- Determinación de la tensión superficial. Técnicas de determinación. Peso de una gota (Ley de Tate), burbuja, anillo o tensiómetro, y ascenso capilar. Procedimientos normalizados. Equipo.</p> <p>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.</p> |

|                                 |          |   |
|---------------------------------|----------|---|
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>6</b> | Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados |
|---------------------------------|----------|---|

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| <b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> | <b>CONTENIDOS</b> |
|--------------------------------|-------------------|

|   |   |
|---|---|
| <p>Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.</p> <p>Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).</p> <p>Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.</p> <p>Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.</p> <p>Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.</p> <p>Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.</p> <p>Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.</p> <p>Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturaleza y propagación de la luz. Refracción y reflexión. Ángulo límite.</li> <li>- Refractómetros. Tipos, componentes y recorrido óptico.</li> <li>- Medida del índice de refracción. Factores que influyen. Refracción molar en sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura. Ley de Snell para caracterización de sustancias. Determinación de °Brix con refractómetro.</li> <li>- Transmisión de la luz. Aplicación de la reflectividad en química orgánica.</li> <li>- Luz polarizada. Rotación específica. Factores que influyen. Sustancias ópticamente activas. Isomería óptica.</li> <li>- Polarímetros y sacarímetros. Componentes y tipos. Polarizadores. Fuentes de luz.</li> <li>- Medida del índice de rotación específica. Variación con la temperatura. Inversión de la sacarosa.</li> <li>- Opacidad. Conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad de gases de combustión.</li> <li>- Turbidimetría y nefelometría. Conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua. Otras aplicaciones.</li> <li>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual</li> </ul> |
|---|---|

# 10 DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

## 10.1 UNIDAD DE TRABAJO Nº 1

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|        |  |    |
|--------|--|----|
| U.T.01 | <b>INTRODUCCIÓN A LOS ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS</b> | 1ª |
|--------|--|----|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | El alumnado debe tener una visión global del trabajo en el laboratorio, de la aplicación de las buenas prácticas y normas a seguir en el futuro durante el desarrollo de los ensayos. |
|--------------------|---|

|                      |                             |         |
|----------------------|-----------------------------|---------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | 1 <sup>er</sup> . Trimestre | 7 horas |
|----------------------|-----------------------------|---------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Conocer utilizar correctamente los equipos y material básico de laboratorio.
- Describir las características y aplicaciones de los materiales y equipos de uso común en el laboratorio.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación del técnico en el mundo laboral.</li> <li>✓ El laboratorio de ensayos. Equipos y materiales.</li> <li>✓ Diseño del laboratorio: organización, servicios auxiliares</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos. Materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica.</li> <li>- Mantenimiento del laboratorio. Instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento.</li> </ul> |

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.
- c) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |  |
|---|--|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li><li>✓ Conocimiento del laboratorio de ensayos y sus dependencias auxiliares.</li><li>✓ Diseño del laboratorio. Ubicación del material. Orden y limpieza.</li><li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li><li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li></ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Redacción de un informe previo de laboratorio a partir de una experiencia.</li><li>✓ Manejo de ofimática básica.</li></ul> <p>Entrega del justificante del compromiso relativo a la seguridad en el laboratorio.</p> |
| <b>RECURSOS</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li><li>2. Anotaciones del profesor.</li><li>3. Recursos multimedia.</li><li>4. Normativa BPL, PNT.</li><li>5. Ejemplos de aplicación.</li></ol>  |

## OBSERVACIONES

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|               |                                   |           |
|---------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>U.T.02</b> | <b>MAGNITUDES FÍSICAS. MEDIR.</b> | <b>1ª</b> |
|---------------|-----------------------------------|-----------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | En esta unidad el alumno aprenderá el concepto de magnitud y unidad de medida. Realizará cambios de unidades y cálculos sencillos de error en las medidas. |
|--------------------|--|

|                      |                                   |          |
|----------------------|-----------------------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>1<sup>er</sup></b> . Trimestre | 21 horas |
|----------------------|-----------------------------------|----------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Distinguir entre magnitudes fundamentales y derivadas.
- Calcular errores de medida.
- Medir espesores con el calibre y el micrómetro.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de magnitud.</li> <li>✓ Magnitudes intensivas y extensivas.</li> <li>✓ Magnitudes fundamentales y derivadas.</li> <li>✓ Definición y cálculo de los errores en las medidas.</li> <li>✓ Realización de medidas de espesores con el calibre y el micrómetro en el laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnitudes físicas. Magnitudes fundamentales y derivadas.</li> <li>- Errores en la medida.</li> <li>- Determinación en el manejo del calibre y micrómetro para medida de espesores.</li> </ul> |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- d) Se ha determinado el error cometido en la medida de espesores.
- e) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.
- f) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos.
- g) Le han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambio de estado.

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |   |
|---|---|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li><li>✓ Interpretación del diagrama de fases del agua y de otra sustancia pura destacando la diferencia principal.</li><li>✓ Definición de las propiedades físicas y fisicoquímicas en relación a la estructura de la materia.</li><li>✓ Definición de las propiedades físicas y fisicoquímicas en relación al estado de agregación de la materia.</li><li>✓ Medida de espesores y cálculo del error cometido. Elaboración de un informe de la práctica realizada en el laboratorio.</li></ul> |
| <b>RECURSOS</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li><li>2.- Apuntes proporcionados por el profesor.</li><li>3.- Recursos multimedia.</li><li>4.- Ejemplos de aplicación.</li></ol>  |

## OBSERVACIONES

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|               |                                |           |
|---------------|--------------------------------|-----------|
| <b>U.T.03</b> | <b>PROPIEDADES COLIGATIVAS</b> | <b>1ª</b> |
|---------------|--------------------------------|-----------|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | El alumnado conocerá las propiedades que dependen de la concentración de una disolución y no de su naturaleza, es decir, las propiedades coligativas de las disoluciones. |
|--------------------|---|

|                      |                       |          |
|----------------------|-----------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>1er.</b> Trimestre | 17 horas |
|----------------------|-----------------------|----------|

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA4. Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados. |
|----------------------------------|--|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Definir propiedad coligativa y conocer sus utilidades.
- Saber resolver problemas numéricos de propiedades coligativas, así como conocer su implicación en la vida cotidiana.
- Determinar la masa molecular de un compuesto mediante la medida en el laboratorio de las propiedades coligativas.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes   | Conceptos Soporte   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de propiedad coligativas y tipos.</li> <li>✓ Relación de las propiedades coligativas con situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>✓ Realización de una práctica de laboratorio en la cual se determinará la masa molecular.</li> <li>✓ Resolución de ejercicios numéricos.</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disoluciones en estado gaseoso, líquido y sólido. Diagramas de solubilidad y ley de reparto. Factores que influyen en la solubilidad. Ley de Henry.</li> <li>- Propiedades coligativas. Definición de presión de vapor, punto de ebullición, puntos de solidificación y de congelación, y presión osmótica.</li> <li>- Leyes aplicadas al punto de ebullición de disoluciones concentradas. Ley de Raoult. Disoluciones con soluto no volátil. Aplicaciones de la Ley de Raoult en el análisis de la pureza de sustancias. Diagramas de equilibrio líquido-vapor. Azeótropos.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención experimental de diagramas de equilibrio y solubilidad.</li> <li>- Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff. Determinación de pesos moleculares.</li> <li>- Aplicación de las propiedades coligativas a la determinación de pesos moleculares por ebulloscopía y crioscopía. Técnicas de ensayo. Procedimientos.</li> <li>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.</li> </ul> |
|--|---|

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |   |
|---|---|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li> <li>✓ Conocimiento del laboratorio de ensayos y sus dependencias auxiliares.</li> <li>✓ Diseño del laboratorio. Ubicación del material. Orden y limpieza.</li> <li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li> <li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li> </ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de un informe previo de laboratorio a partir de una experiencia.</li> <li>✓ Manejo de ofimática básica.</li> </ul> |
|---|---|

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>RECURSOS</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li> <li>2. Anotaciones del profesor.</li> <li>3. Recursos multimedia.</li> <li>4. Presentaciones diapositivas, tipo PowerPoint.</li> <li>5. Normativa BPL, PNT.</li> <li>6. Ejemplos de aplicación.</li> </ol> |
|-----------------|---|

## OBSERVACIONES

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|               |                    |           |
|---------------|--------------------|-----------|
| <b>U.T.04</b> | <b>LA DENSIDAD</b> | <b>1ª</b> |
|---------------|--------------------|-----------|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | En esta unidad el alumno conocerá el concepto de densidad de un cuerpo sólido, líquido y gaseoso, así como el procedimiento práctico para su determinación en el laboratorio. |
|--------------------|---|

|                      |                                   |          |
|----------------------|-----------------------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>1<sup>er</sup></b> . Trimestre | 25 horas |
|----------------------|-----------------------------------|----------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Definir el concepto de densidad y peso específico.
- Conocer las unidades de medida en las que se expresa la densidad.
- Describir las características y aplicaciones de los materiales y equipos usados para determinar las densidades de sólidos y líquidos.
- Medir la densidad de diversos sólidos y líquidos en el laboratorio.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Métodos de determinación de densidades de líquidos y sólidos. Realización experimental.</li> <li>✓ Densidades de líquidos con densímetros, areómetros y picnómetros. Pesada diferencial. Otros métodos.</li> <li>✓ Densidades de sólidos con picnómetro, balanza hidrostática, balanza y probeta.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de densidad y peso específico. Tipos y unidades.</li> <li>-Influencia de la temperatura en la densidad de líquidos.</li> <li>-Determinación de la densidad de gases.</li> <li>Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.</li> </ul> |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.

- b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
- d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

**TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS**

|   |   |
|---|---|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de densidad y peso específico.</li> <li>✓ Determinación de las densidades de diversos cuerpos sólidos y de líquidos en el laboratorio de ensayos.</li> <li>✓ Diseño del laboratorio. Ubicación del material. Orden y limpieza.</li> <li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li> <li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li> </ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de un informe de laboratorio a partir de una experiencia.</li> </ul> |
|---|---|

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>RECURSOS</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li> <li>2. Apuntes proporcionados por el profesor.</li> <li>3. Recursos multimedia.</li> <li>4. Normativa BPL, PNT.</li> <li>5. Ejemplos de aplicación.</li> </ol> |
|-----------------|---|

**OBSERVACIONES**

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|               |                                       |           |
|---------------|---------------------------------------|-----------|
| <b>U.T.05</b> | <b>PROPIEDADES DEL ESTADO LÍQUIDO</b> | <b>1ª</b> |
|---------------|---------------------------------------|-----------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | En esta unidad el alumno conocerá el concepto de viscosidad y de tensión superficial, así como su determinación en el laboratorio. |
|--------------------|--|

|                      |                                   |          |
|----------------------|-----------------------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>1<sup>er</sup></b> . Trimestre | 25 horas |
|----------------------|-----------------------------------|----------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Conocer las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.
- Definir los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.
- Conocer los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.
- Definir las ecuaciones de aplicación práctica identificando los parámetros que se van a determinar.
- Preparar la muestra de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.
- Realizar ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
- Realizar ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.
- Registrar los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

## CONTENIDOS

| Técnicas / Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades. Técnicas de ensayo según las características de los líquidos. Ostwald para líquidos transparentes. Engler. Saybolt. Ford. Otros métodos.</li> <li>✓ Diferenciación de fluidos por viscosidad rotacional.</li> <li>✓ Aplicación de procedimientos normalizados.</li> <li>✓ Uso correcto de cada equipo.</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características y propiedades de los líquidos. Fluidéz. Tipos de fluidos.</li> <li>-Viscosidad. Definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura.</li> <li>-Tensión superficial. Definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.</li> <li>-Leyes de la viscosidad. Ley de Hagen-Poiseuille. Ley de Stokes.</li> <li>-Variación de la tensión superficial con la temperatura. Capilaridad. Ley de Jurin. Sustancias tensoactivas e inactivas. Detergencia.</li> <li>-Determinación de la tensión superficial. Técnicas de determinación. Peso de una gota (Ley de Tate), burbuja, anillo o tensiómetro y ascenso capilar.</li> <li>- Mantenimiento del laboratorio. Instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento.</li> </ul> |

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.
- b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.
- c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.
- d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.
- e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.
- f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
- g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |  |
|---|--|
| <b>TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li> <li>✓ Determinación de la viscosidad de varias sustancias en el laboratorio.</li> <li>✓ Determinación de la tensión superficial de varias sustancias en el laboratorio.</li> <li>✓ Diseño del laboratorio. Ubicación del material. Orden y limpieza.</li> </ul> |
|---|--|

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li> <li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li> </ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de un informe de laboratorio a partir de una experiencia.</li> </ul> |
| <b>RECURSOS</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li> <li>2.- Anotaciones del profesor.</li> <li>3.- Recursos multimedia.</li> <li>4.- Normativa BPL, PNT.</li> <li>5.- Ejemplos de aplicación.</li> </ol>   |

|                      |
|----------------------|
| <b>OBSERVACIONES</b> |
|----------------------|

|

| UNIDAD DE TRABAJO Nº | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|        |                      |    |
|--------|----------------------|----|
| U.T.06 | PROPIEDADES TÉRMICAS | 2ª |
|--------|----------------------|----|

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | En esta unidad el alumnado conocerá las distintas propiedades térmicas de la materia, así como su determinación en el laboratorio. |
|--------------------|--|

|                      |               |          |
|----------------------|---------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | 2º. Trimestre | 21 horas |
|----------------------|---------------|----------|

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA2.- Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas. |
|----------------------------------|--|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición de propiedades térmicas. Calor y temperatura.</li> <li>✓ Sistema de medidas de propiedades térmicas y unidades.</li> <li>✓ Realización de una práctica de laboratorio para determinar algunas propiedades térmicas.</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de propiedades térmicas. Definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental de los coeficientes de dilatación térmica y lineal, conductividad térmica, calores específico y latente y potencia calorífica.</li> <li>-Laboratorio de ensayos fisicoquímicos. Materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica.</li> <li>- Mantenimiento del laboratorio. Instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados.</li> </ul> |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas.
- b) Se ha definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.

- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
- d) Se ha preparado la muestra, e acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |  |
|---|--|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li> <li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li> <li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li> </ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de un informe de laboratorio a partir de una experiencia.</li> </ul> |
| <b>RECURSOS</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li> <li>2. Apuntes proporcionados por el profesor.</li> <li>3. Recursos multimedia.</li> <li>4. Normativa BPL, PNT.</li> <li>5. Ejemplos de aplicación.</li> </ol>  |

## OBSERVACIONES

| UNIDAD DE TRABAJO N° | UNIDAD DE TRABAJO | EVALUACIÓN |
|----------------------|-------------------|------------|
|----------------------|-------------------|------------|

|               |                            |           |
|---------------|----------------------------|-----------|
| <b>U.T.07</b> | <b>PROPIEDADES ÓPTICAS</b> | <b>2ª</b> |
|---------------|----------------------------|-----------|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | El alumnado conocerá las propiedades ópticas, su determinación en el laboratorio y su utilidad. |
|--------------------|---|

|                      |                      |          |
|----------------------|----------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>2º.</b> Trimestre | 21 horas |
|----------------------|----------------------|----------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Conocer las propiedades ópticas de la materia.
- Determinar algunas propiedades ópticas experimentalmente en el laboratorio.
- Conocer utilizar correctamente el polarímetro y el refractómetro.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

### CONTENIDOS

| Técnicas /Procedimientos/Actitudes  | Conceptos Soporte  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definir refracción y reflexión.</li> <li>✓ Calcular el ángulo límite.</li> <li>✓ Usar el refractómetro correctamente.</li> <li>✓ Conocer cómo varía el índice de refracción con determinados factores.</li> <li>✓ Definir luz polarizada y sustancias ópticamente activas.</li> <li>✓ Usar correctamente el polarímetro.</li> <li>✓ Medir el índice de rotación específica de determinadas sustancias en el laboratorio.</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturaleza y propagación de la luz. Refracción y reflexión. Ángulo límite.</li> <li>- Refractómetros. Tipos, componentes y recorrido óptico.</li> <li>- Medida del índice de refracción. Factores que influyen. Refracción molar en sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura. Ley de Snell para caracterización de sustancias. Determinación de ° Brix con refractómetro.</li> <li>- Transmisión de la luz. Aplicación de la reflectividad en química orgánica.</li> <li>- Luz polarizada. Rotación específica. Factores que influyen. Sustancias ópticamente activas. Isomería óptica.</li> <li>- Polarímetros y sacarímetros. Componentes y tipos. Polarizadores. Fuentes de luz.</li> <li>- Medida del índice de rotación específica.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Variación con la temperatura. Inversión de la sacarosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opacidad. Conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad de gases de combustión.</li> <li>- Turbidimetría y nefelometría. Conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua. Otras aplicaciones.</li> <li>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.</li> </ul> |
|--|--|

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.
- b) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).
- c) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.
- d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.
- e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.
- f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.
- g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.
- h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.

### TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |   |
|---|---|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li> <li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li> </ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de un informe de laboratorio a partir de una experiencia.</li> </ul> |
|---|---|

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>RECURSOS</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li> <li>2. Anotaciones del profesor.</li> <li>3. Recursos multimedia.</li> <li>4. Normativa BPL, PNT.</li> <li>5. Ejemplos de aplicación.</li> </ol> |
|-----------------|---|

### OBSERVACIONES

|                             |                          |                   |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>UNIDAD DE TRABAJO N°</b> | <b>UNIDAD DE TRABAJO</b> | <b>EVALUACIÓN</b> |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| <b>U.T.08</b> | <b>PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS</b> | <b>2ª</b> |
|---------------|--|-----------|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b> | El alumnado conocerá las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia, su naturaleza y utilidades. |
|--------------------|---|

|                      |                      |          |
|----------------------|----------------------|----------|
| <b>TEMPORIZACIÓN</b> | <b>2º.</b> Trimestre | 10 horas |
|----------------------|----------------------|----------|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> | RA2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas. |
|----------------------------------|---|

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD DE TRABAJO

- Conocer utilizar correctamente los equipos y material básico de laboratorio.
- Clasificar los materiales según su resistencia.
- Conocer métodos de determinación de la conductividad eléctrica.
- Definir magnetismo y clasificar los materiales por su comportamiento en el campo magnético.
- Describir los equipos utilizados para su determinación.
- Aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
- Aplicar las normas medioambientales, de seguridad, uso y conservación de los equipos.

### CONTENIDOS

| <b>Técnicas /Procedimientos/Actitudes</b>  | <b>Conceptos Soporte</b>  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clasifica materiales según su resistencia eléctrica.</li> <li>✓ Describe algún método de determinación de la conductividad eléctrica.</li> <li>✓ Define magnetismo.</li> <li>✓ Clasifica materiales por su comportamiento en el campo magnético.</li> <li>✓ Describe y utiliza los equipos para su determinación.</li> <li>✓ Orden, limpieza. Mantenimiento de equipos e instrumentos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.</li> <li>- Métodos de determinación de la conductividad eléctrica Superconductividad.</li> <li>- Magnetismo. Campos y magnitudes. Tipos de magnetismo. Clasificación de los materiales por su comportamiento en el campo magnético. Aplicaciones.</li> <li>- Realización experimental de pruebas de magnetismo. Equipos. Procedimientos normalizados.</li> <li>- Equipos utilizados en los ensayos. Técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.</li> </ul> |

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.
- b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
- d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

## TAREAS / ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RECURSOS

|   |  |
|---|--|
| <b>TAREAS /<br/>ACTIVIDADES A<br/>DESARROLLAR</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cuestiones iniciales verbales.</li><li>✓ Utilización de la documentación adecuada para elaborar los informes; tablas, normativas, etc.).</li><li>✓ Conocimiento de las normas de trabajo seguras, protección personal, prevención de riesgos laborales, primeros auxilios básicos en el laboratorio, actitudes respecto al medioambiente (gestión de residuos).</li></ul> <p><b>Prácticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Redacción de un informe de laboratorio a partir de una experiencia.</li></ul> |
| <b>RECURSOS</b>                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aula polivalente con acceso a internet. Laboratorio. Labster.</li><li>2. Anotaciones del profesor.</li><li>3. Recursos multimedia.</li><li>4. Presentaciones diapositivas, tipo PowerPoint.</li><li>5. Normativa BPL, PNT.</li><li>6. Ejemplos de aplicación.</li></ol>   |

