

**RESUMEN INFORMATIVO PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**  
**CURSO 2019/2020**

**FAMILIA PROFESIONAL: QUÍMICA**

**MÓDULO: MUESTREO Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS**

**CURSO: LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CALIDAD 1**

**OBJETIVOS:**

- Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

**CONTENIDOS:**

- La profesión del analista químico. Características y actividades propias del analista.
- Ubicación del analista químico en el mundo laboral. Relación con el perfil profesional.
  - El laboratorio, un aula diferente:
    - Condiciones ambientales.
    - Mobiliario. Tipos y distribución.
    - Distribución de tomas de gases, agua, vacío, electricidad.
    - Vitrinas de gases. Tipos.

- El material de laboratorio. Conocimiento y tipos.
  - Productos químicos usados en el laboratorio.
  - El almacén de productos.
  - Características generales del trabajo en laboratorio.
  - Actitud del personal en el laboratorio. Orden y limpieza
- Sistemas de calefacción en el laboratorio: mecheros, estufas, hornos, baños, etc.
- Instalaciones de vapor en el laboratorio. Generadores de vapor.
  - Elementos de medida de temperaturas.
  - Escalas termométricas.
  - Sistemas de enfriamiento en el laboratorio: mezclas frigoríficas, fluidos refrigerantes.
  - Presión y vacío. Unidades.
  - Elementos de medida de presión y vacío.
  - Gases a presión. Recipientes y conducciones.
  - Aparatos de producción de presión y vacío:
    - Compresores.
    - Bombas de vacío.
    - Trompa de vacío.
  - Elementos de regulación de presión y vacío.
  - Líneas de vacío.
  - Alto vacío.
  - Fugas de gases a presión. Detección.
  - Masa y peso. Unidades.
  - La balanza. Fundamento y tipos. Cualidades de una balanza.
  - Volumen. Unidades.
  - Material volumétrico. Tipos.
  - Importancia de la toma de muestra: Problema analítico. Etapas en la resolución de un problema analítico.
  - El muestreo. Requisitos básicos de muestreo. Terminología asociada con el muestreo. Técnicas de muestreo.
  - Plan de muestreo. Diseño de programas de muestreo. NCA (Nivel de calidad aceptable)
  - Errores de muestreo.
  - Consideraciones estadísticas: Tamaño de la muestra y n° de muestras

- Fundamento de los distintos aparatos de toma de muestra: sondas, envases, palas bolsas, cassettes para aerosoles, kits de toma de muestra, aparatos de toma de muestra de líquidos presurizados, cassettes de toma de muestras líquidas, cassettes para toma de muestras líquidas, sistema muestreador S.A.S....
- Normas oficiales para la realización de toma de muestras y procedimientos normalizados de muestreo.
- Concepto de operación básica. Ejemplos.
- Fundamento de la clasificación de las operaciones básicas.
- Fundamentos de :
  - Molienda.
  - Mezclado.
  - Disolución.
  - Disgregación. Mineralización por microondas.
- Importancia y ventajas de la molienda.
- Disolventes. Características.
- Mezclado de productos. Dosificación.
- Disgregantes. Propiedades.
- Fundamentos de la clasificación de las operaciones básicas de separación.
- Fundamentos de.
  - Tamizado.
  - Filtración.
  - Centrifugación.
  - Sedimentación.
- Tamices. Características. Normalización.
- Fenómenos de solubilidad - precipitación.
- Conceptos de solubilidad, saturación, sobresaturación y precipitación.
- Factores que modifican la solubilidad - precipitación.
- Curvas de solubilidad.
- Fundamento de las operaciones básicas de separación:
  - Destilación.
  - Evaporación
  - Secado
  - Cristalización.

- Conceptos de punto de ebullición, presión de vapor, calor latente, calor sensible, azeótropo, punto de rocío, punto de burbuja...
- Cambios de fase. Curvas de cambios de fase.
- Gráficas temperatura / composición.
- Ley de Raoult.
- Mecanismo de secado.
- Concepto de estado cristalino. Cristales.
- Mecanismo de la cristalización.
- Factores que influyen en la cristalización: Nucleación y crecimiento de los cristales.
- El fenómeno de la difusión. Ejemplos.
- Fundamentos de las operaciones difusionales:
  - Extracción.
  - Absorción.
  - Adsorción.
- Conceptos de portador, disolvente, extracto, refinado, miscibilidad...
- El disolvente en la extracción. Características.
- Ley de Henry. Mecanismo fisicoquímico de la extracción.
- Fisicoquímica de la absorción.
- Mecanismo fisicoquímico de la adsorción.
- Variables que influyen en las separaciones difusionales.
- Importancia del agua para la vida.
- Tipos de agua según su procedencia.
- Requisitos de potabilidad. Reglamentación Técnico-Sanitaria.
- Importancia del agua en el laboratorio.
- Patrones de calidad del agua de laboratorio. Agua de laboratorio, agua cualitativa, agua reactiva, agua ultra pura.
- Equipos de purificación de agua.
- Control de la pureza del agua. Dureza, resistividad, conductividad.
- Vertidos de agua a la red. Depuración después del uso.
- Métodos de depuración del agua en el laboratorio:
  - Destilador de agua de laboratorio.
  - Intercambiadores iónicos. Resinas cambiadoras.
  - Otros métodos: ósmosis inversa, filtración por membrana...

- Métodos de control de calidad del agua de laboratorio:
  - Medida de la dureza.
  - Medida de la resistividad y conductividad.
- Mantenimiento de equipos de purificación de agua: Limpieza de filtros, regeneración de resinas...
- Procedimiento de calificación del agua.
- Aguas residuales en el laboratorio. Eliminación de residuos de laboratorio.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

La evaluación será continua y globalizadora teniendo en cuenta además de la realización de todas las pruebas, realizaciones experimentales y trabajos propuestos que serán indispensables para una evaluación positiva, los siguientes apartados generales:

- Pruebas propuestas.
- Grado de consecución de las destrezas.
- Métodos de trabajo.
- Elaboración de informes.
- Actitudes.

### **MÍNIMOS EXIGIBLES (para aprobar la asignatura):**

- Identificar las distintas áreas del laboratorio indicando el uso a que se destinan.
- Identificar los materiales de laboratorio y relacionarlos con su utilización
- Preparar los materiales de laboratorio para la realización de pruebas y ensayos y, usarlos para sus funciones específicas.
- Describir los aparatos de calefacción y enfriamiento, relacionando cada aparato con su aplicación.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares y realizar las operaciones de mantenimiento de uso.
- Realizar montajes, según gráfico, de sistemas que trabajen a presión, a vacío, en

caliente, comprobando que funcionan según normas.

- Explicar el fundamento de cada una de las etapas que se aplican para purificar el agua para uso en el laboratorio.

- Valorar positivamente el orden y limpieza en el laboratorio como una forma de evitar errores y contaminaciones de las muestras.

- Valorar el seguimiento correcto y ordenado de todos los pasos del procedimiento como algo imprescindible para realizar el trabajo con la máxima eficacia.

- Interpretar la información de las etiquetas de reactivos, manuales de instrucciones de aparatos, etc. para una utilización correcta.

- Clasificar los materiales e instrumentos de laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.

- Asociar el número de unidades de muestreo con el estado de agregación de la muestra y su grado de homogeneidad.

- Valorar la necesidad de limpieza de los instrumentos de toma de muestra y relacionarla con la calidad de la toma de muestra.

- Clasificar las técnicas de toma de muestra en función del tipo de muestra.

- Realizar la toma de muestra siguiendo procedimientos escritos y relacionando el procedimiento seguido con el estado físico de la muestra.

- Definir conceptos de masa, volumen y densidad, unidades en que se miden y realizar transformaciones de unidades.

- Determinar masas, volúmenes y densidades de sólidos, líquidos y gases mediante diversos aparatos y comparar resultados.

- Respetar y asumir normas de uso y limpieza de balanzas y otro tipo de material como algo imprescindible para su correcto funcionamiento.

- Diferenciar los conceptos de exactitud, precisión, error, sensibilidad, etc. siendo capaces de aplicarlos a ejemplos dados.

- Diferenciar entre los conceptos de operación básica (como proceso físico previo) y de análisis (como proceso químico) y aplicar esta diferenciación a ejemplos dados.

- Clasificar las operaciones básicas en función del fundamento de cada una de ellas y del tipo de separación que consiguen con la muestra.

- Relacionar las operaciones básicas del proceso de tratamiento de la muestra con la variable que modifican.

- Identificar los equipos más usuales de cada operación básica, asociando cada equipo con la operación básica correspondiente.
- Describir los elementos de cada equipo usado en operaciones de separación indicando la función de cada uno y su relación con los demás.
- Realizar el proceso de tratamiento de las muestras mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.
- Montar y desmontar los elementos que integran los distintos equipos estableciendo las conexiones necesarias con los servicios auxiliares.
- Montar equipos de trabajo en los que se asocien varias operaciones básicas, siguiendo esquemas normalizados.
- Realizar cálculos sencillos sobre las operaciones básicas que se utilicen y las leyes por las que se rigen (rendimiento de las operaciones básicas, ley de Raoult, ley de Henry...)

### **PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

El objetivo del proceso de evaluación de los alumnos/as consistirá en comprobar si al finalizar el módulo han alcanzado las capacidades profesionales, personales y sociales propuestas en el R.D. correspondientes a este Título.

Los instrumentos de evaluación que se utilizarán serán del tipo:

- a) La presentación del cuaderno de laboratorio completo, correctamente cumplimentado y entregado en tiempo y forma.
- b) La realización de un examen escrito teórico – práctico con contenidos que hagan referencia a todas las capacidades terminales y que incidan sobre los elementos de capacidad que en cada módulo se hayan establecido como mínimos exigibles para aprobar el módulo.
- c) y/o, de ser necesario, la realización de un examen práctico.
- d) y/o, de ser necesario, la presentación de informes u otro tipo de trabajos.

#### **1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

### **PRUEBAS ESCRITAS:**

Se deberán realizar al menos una prueba de este tipo a lo largo de cada trimestre o evaluación.

Se considerará superado el módulo la puntuación de cada una de las partes sea de al

menos **5 puntos sobre 10**.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

Se valorarán las actitudes y destrezas en la realización de ensayos en el laboratorio: seguimiento de los procedimientos, cumplimiento de las normas de seguridad e higiene, interés, iniciativa, orden y limpieza en el puesto de trabajo, responsabilidad, actitud activa o pasiva, calidad del trabajo en cuanto a la exactitud y precisión de los resultados). Su valoración influirá en la calificación global con un valor de 1 a 10. Su evaluación se realizará a partir de la observación en el aula o laboratorio, y la elaboración del cuaderno de laboratorio.

El alumno elaborará un **cuaderno de laboratorio** que deberá ajustarse a las características indicadas por el departamento. Su evaluación será continua, orientando a los alumnos/as sobre su correcta cumplimentación. Los errores detectados por el profesorado en la evaluación continua se indicarán en el cuaderno de laboratorio del alumno para información del mismo. Se recogerá un porcentaje aleatorio de cuadernos durante el desarrollo de las prácticas, para ir realizando el seguimiento. La **no presentación del mismo, o no estar al día**, supondrá una calificación negativa. La no presentación al final de cada trimestre supondrá un suspenso en la calificación.

Es necesaria su presentación, debidamente completado, así como **entregarlo en tiempo y forma**, para la realización de la prueba escrita teórica final. Se considerará superado el módulo la puntuación de cada una de las partes sea de al menos **5 puntos sobre 10**.

### **TRABAJOS, CUESTIONARIOS Y ACTITUDES:**

A lo largo de cada evaluación se realizarán trabajos y cuestionarios teórico – prácticos sobre los contenidos y procedimientos estudiados, como forma de reforzar el estudio, y de hacer seguimiento de la evolución de los alumnos.

Desde el punto de vista actitudinal, se valorará si el alumno trae el material de laboratorio con regularidad (bata, gafas de laboratorio, cuaderno y guiones de prácticas, espátula, propipeta, guantes de seguridad, etc.), la participación activa tanto en clases teóricas como prácticas, asistencia y puntualidad, comportamiento, respeto a las normas de seguridad, correcta manipulación de reactivos químicos y material de laboratorio, para ello todo esto se llevará a cabo a través de la observación directa y diálogos personalizados.

Es necesario tener una **calificación de 5 puntos** o superior en esta parte para poder



aprobar el módulo.

**Las pruebas escritas, los informes, los trabajos, las memorias y los cuadernos son documentos de evaluación del alumno/a por lo cual no se les devolverá al finalizar el curso.**

#### **OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL DEL MÓDULO:**

La aportación porcentual de las calificaciones medias de los instrumentos de evaluación (si durante el transcurso de la misma no ha sido posible realizar examen práctico) será:

<b>Pruebas escritas</b>	40 %
<b>Trabajo de laboratorio (cuaderno, prácticas)</b>	40 %
<b>Actitud, destreza y trabajo práctico</b>	20 %

La aportación porcentual de las calificaciones medias de los instrumentos de evaluación (si durante el transcurso de la misma se ha realizado examen práctico) será:

<b>Pruebas escritas</b>	40 %
<b>Pruebas prácticas</b>	20 %
<b>Trabajo de laboratorio (cuaderno, prácticas)</b>	20 %
<b>Actitud, destreza y trabajo práctico</b>	20 %

La calificación final se obtendrá mediante el siguiente protocolo:

- Para los alumnos que tengan las tres evaluaciones con calificación positiva (mayor o igual a 5), la nota final será la media aritmética de estas calificaciones.
- Los alumnos que tengan una evaluación no superada, realizarán al final del curso, un examen de recuperación de esa evaluación. Si en esta prueba el alumno obtiene una calificación positiva, se considerará superada, su nota final será la media aritmética de las calificaciones positivas.
- Los alumnos con 2 o más evaluaciones suspensas realizarán al final del curso un examen global de la asignatura. La calificación final dependerá de la marcha final del alumno durante el curso y de esta prueba global.

En cualquier caso, para aprobar el módulo:

- 1) Se tendrán que tener aprobadas todas las pruebas escritas o sus recuperaciones.
- 2) Se tendrán que tener realizadas y aprobadas como mínimo el 80 % de las prácticas de laboratorio.
- 3) Se tendrán que tener entregados y con una calificación superior a 5 los informes y trabajos.
- 4) Es requisito imprescindible la entrega del cuaderno en tiempo y forma.

Los alumnos que no cumplan las condiciones citadas anteriormente, tendrán que presentarse a la prueba extraordinaria.

Los criterios de organización de la prueba extraordinaria y el cálculo de la nota final para la evaluación final extraordinaria serán los mismos que los indicados para la prueba ordinaria. Las calificaciones obtenidas en la prueba extraordinaria se utilizarán para obtener, junto con el resto de calificaciones obtenidas durante la evaluación continua y/o en la prueba ordinaria, las medias de cada uno de los instrumentos de evaluación.

#### SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES

Dichas recuperaciones no tendrán que consistir forzosamente en la repetición de unas pruebas del mismo tipo o grado de dificultad, por lo contrario, se tenderá a realizar adaptaciones según las características de los alumnos/as.

Los alumnos tendrán derecho a una única prueba de recuperación. Aquellos que por motivos justificados documentalmente no pudieran presentarse a la primera prueba, en la recuperación se les puntuarán de 0 a 10 considerándose superada la prueba a partir de 5 puntos.

Para aquellos alumnos que deseen subir nota en la recuperación se les evaluará de 0 a 10 puntos teniendo que sacar mínimo un 5 para superar el examen, en el caso de no superarlo suspenderán la evaluación correspondiente.

Se contemplarán dos situaciones distintas:

- 1) Alumnos con calificación negativa en alguna evaluación.

Para recuperar una evaluación no superada se realizarán pruebas teórico-prácticas, en el período de tiempo posterior a cada evaluación o al final del curso. Será **obligatoria la entrega del cuaderno de laboratorio (informes o trabajos prácticos)** de cada evaluación para su recuperación. Los exámenes de recuperación se evaluarán con una

puntuación de 0 a 10, teniendo que sacar un 5 como mínimo para superar la recuperación.

2) Alumnos con calificación negativa en la evaluación final ordinaria.

Los alumnos que no superen el módulo en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a un examen extraordinario de todos los contenidos teórico – prácticos del módulo. Para poder hacer este examen deberán presentar el cuaderno de laboratorio cumplimentado.

**EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:**

En el periodo entre la evaluación final ordinaria y extraordinaria se realizarán actividades de recuperación teórico – prácticas, atendiendo a las necesidades de los alumnos con el módulo pendiente; y de forma paralela, se prepararán actividades prácticas de profundización que integren las competencias adquiridas en todos los módulos del curso, dirigidas a los alumnos que hayan superado el módulo en la evaluación ordinaria.

Los alumnos que no superen el módulo en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a un examen extraordinario. Será una prueba única sobre todos los contenidos teórico – prácticos del módulo, que podría incluir un examen práctico de laboratorio o supuestos prácticos.