



FAMILIA PROFESIONAL QUÍMICA



CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

“TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD”

Programación Didáctica: Información Alumnado Familias	
Curso Académico: 2022/2023	
Departamento: Familia Profesional Química	
Módulo Profesional: Análisis Químico	Código: 0066
	Duración: 363 h
	Equivalencia en créditos ECTS: 15
	Horas Semanales: 11 h
Curso: Primero	
Profesora Titular: Araceli Carús García	

ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	pág.1
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	pag.1
3. CONTENIDOS	pag.3
4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	pag.8
5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	pag.9
6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.....	pag.10

1-. OBJETIVOS

La formación del módulo de Análisis Químico contribuye a alcanzar los siguientes objetivos b), f), h) y j) del ciclo formativo

b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

h) 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 las normas y medidas de protección ambiental.

j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

2-. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de su recorrido formativo. Los criterios de evaluación son el conjunto de previsiones para cada resultado de aprendizaje, indican el grado de concreción aceptable del mismo y nos permiten comprobar su nivel de adquisición.

Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el decreto del título, para el módulo de análisis químico son:

RA 1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- b) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.
- c) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo.
- d) Se han seleccionado pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas.
- e) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.
- f) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.
- g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.

RA 2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas.
- b) Se ha expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.

- c) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.
- d) Se han identificado las reacciones que tienen lugar.
- e) Se han calibrado los aparatos y materiales según normas estandarizadas y de calidad.
- f) Se ha valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.
- g) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

RA 3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo, justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.
- b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.
- c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.
- d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar
- e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
- f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos.
- g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de éstos.
- h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

RA 4. Analiza funciones orgánicas, describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.
- b) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.
- c) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.
- d) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.
- e) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.
- f) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.
- g) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.
- h) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias

orgánicas.

RA 5. Valora resultados obtenidos del análisis, determinando su coherencia y validez.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.
- b) Se han analizado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.
- c) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- d) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- e) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.
- f) Se han evaluado los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas.
- g) Se han utilizado programas de tratamiento de datos a nivel avanzado.
- h) Se han elaborado informes siguiendo especificaciones.
- i) Se han considerado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.
- j) Se ha valorado la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.
- k) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.

3-. CONTENIDOS

El módulo de Análisis Químico de 1º Curso del Ciclo Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, tiene una asignación horaria de once horas semanales, impartidas en un aula la teoría en las clases teóricas y para la parte procedimental en el laboratorio de química L14. Estas once horas serán desarrolladas en los cinco días a la semana, un día tres horas y los otros cuatro días dos horas diarias. Son seis horas de prácticas o parte procedimental y cinco horas a la semana de teoría.

U.T. Nº 1: FORMULACIÓN INORGÁNICA (22 horas)

- Número de oxidación.
- Estados de oxidación y Valencia.
- Sistemas de nomenclatura.
- Tipos de nomenclatura.
- Sustancias simples.
- Combinaciones binarias:
 - Sales Binarias.
 - Hidruros
 - Óxidos
 - Peróxidos.
 - Pseudobinarios

- Combinaciones terciarias:
 - Oxoácidos
 - Tioácidos
 - Hidróxidos
 - Iones
 - Oxosales
 - Sales ácidas
 - Sales dobles y triples

- Complejos

U.T. Nº 2: REATIVOS QUIMICOS (2 horas)

- Reactivo Analítico
- Reactivos químicos
- Preparación y cuidado de disoluciones de reactivos
- Expresión de la concentración de los reactivos

U.T. Nº 3: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES (12 horas)

- Concentración de una disolución
- Cálculo de concentraciones
- Calibración de aparatos volumétricos
- Medidas de masas
- Valoración de disolución
- Reactivos indicadores

Prácticas: (26 horas)

- Material y normas de seguridad
- Medida de volúmenes y masas
- Preparación de disoluciones % en peso y volumen
- Preparación de disoluciones sólidas: Hidróxido de sodio 0,1N, Hidrógeno ftalato de potasio y Carbonato de sodio 0,1N
- Preparación de una disolución de líquidos: ácido clorhídrico 0,1N
- Preparación de indicadores: Cresolftaleína; Naranja de Metilo y Verde de Bromocresol 0,1%

U.T. Nº 4: REACCIONES QUIMICAS (12 horas)

- Reacciones ácido – base
- Reacciones de oxidación – reducción
- Reacciones de precipitación
- Reacciones de síntesis y descomposición

Prácticas: (8 horas)

- Factorizar Hidróxido de sodio 0,1N

- Factorizar Ácido Clorhídrico 0,1N

U.T. Nº 5: VELOCIDAD DE REACCIÓN. EQUILIBRIO QUIMICO (8 horas)

- Constante de equilibrio.
- Velocidad de reacción.
- Desplazamiento del equilibrio.
- Equilibrio homogéneo.
- Equilibrio heterogéneo.
- Concentraciones arbitrarias de equilibrios.
- Efecto de la adición de reactivos.
- Efecto de la presión.
- Efecto de la temperatura.

U.T. Nº 6: ACIDOS Y BASES (12 horas)

- Las definiciones de Bronsted y de Lewis
- Equilibrios de Bronsted
- Constante de ionización
- Ácidos y bases fuertes y débiles
- El pH de las soluciones
- Ácidos polipróticos

Prácticas: (12 horas)

- Determinación del ácido acético de un vinagre comercial
- Determinación del ácido láctico en la leche
- Determinación del amoníaco en un agente limpiador

U.T. Nº 7: SALES, ACIDOS Y BASES EN EL AGUA (24 horas)

- Iones ácidos y básicos.
- pH de las soluciones mixtas.
- Variación del pH durante una valoración.
- Indicadores y tampones.
- El producto de la solubilidad.
- Reacciones de precipitación y análisis cualitativo.
- Formación de complejos.

Prácticas: (26 horas)

- Mezcla de carbonatos y bicarbonatos Método Warder.
- Mezclas de disoluciones básicas
- Preparación de disoluciones tampón
- Manejo del pH-metro

- Manejo del conductímetro
- Curvas de valoración de ácidos y bases fuertes y ácidos o bases fuertes con débiles

U.T. Nº 8: METODOS VOLUMETRICOS DE ANÁLISIS (20 horas)

- Características de los métodos volumétricos.
- Clasificación de los métodos volumétricos.
- Valoraciones directas, indirectas y por retroceso.
- Cálculos en el análisis volumétrico.

Prácticas: (16 horas)

- Preparación y valoración del Permanganato de potasio.
- Valoración del Peróxido de hidrógeno con permanganato de potasio
- Preparación de una disolución de Dicromato de potasio
- Preparación y valoración de una disolución de Tiosulfato de sodio con Yodo
- Determinación del cloro activo en lejías

U.T. Nº 9: ESTEQUIOMETRÍA (8 horas)

- Estequiometría en elementos y compuestos
- Estequiometría: Reacciones químicas
- Cálculo de estequiometría
- Reactivo limitante y rendimiento

U.T. Nº 10: CONCEPTOS GENERALES DE GRAVIMETRÍA (8 horas)

- Clasificación de los métodos gravimétricos
- Condiciones que debe presentar los métodos gravimétricos
- Principales causas de error
- Formación de precipitados. Tipos de precipitados
- Precipitación en medio homogéneo
- Impurificación de los precipitados: Coprecipitación y postprecipitación
- Cálculos de análisis gravimétricos

Prácticas: (104 horas)

- Gravimetrías de cloruros
- Análisis de aguas:
 - Medida de temperatura del agua.
 - Determinación del pH del agua.
 - Determinación de la conductividad del agua.
 - Determinación del residuo seco a 180° del agua.
 - Determinación de sólidos volátiles del agua
 - Determinación de sólidos filtrables del agua
 - Determinación de la acidez del agua.

- Determinación de la alcalinidad del agua.
- Dureza total del agua.
- Calcio y magnesio por complexometría del agua.
- Determinación del cloro residual (método yodométrico) del agua.
- Determinación de cloruros por el método de Mohr del agua.
- Determinación de la oxidabilidad al permanganato del agua.
- Determinación de la DQO del agua por método colorimétrico.
- Determinación de los cloruros del agua por método colorimétrico.
- Determinación del Nitrógeno Kjeldahl por método colorimétrico.
- Determinación del oxígeno disuelto del agua.
- Determinación de la DBO (método manométrico) del agua.
- Análisis de la leche:
 - Determinación de la acidez de la leche
 - Determinación de cloruros en la leche.
 - Determinación del extracto seco del queso.
- Análisis del vino:
 - Determinación de la acidez total del vino.
 - Determinación de la acidez volátil del vino.
 - Extracto seco total y sin azúcar del vino.
 - Determinación del dióxido de azufre del vino

U.T. Nº 11: FORMULACIÓN ORGÁNICA (12 horas)

- El carbono
- Tipos de nomenclatura
- Hidrocarburos saturados: Alcanos
- Hidrocarburos insaturados: Alquenos
- Hidrocarburos insaturados: Alquinos
- Compuestos aromáticos
- Halogenuros
- Alcoholes
- Éteres
- Aldehídos
- Cetonas
- Ácidos carboxílicos
- Ésteres
- Aminas
- Amidas
- Nitrilos

U.T. Nº 12: ANÁLISIS DE FUNCIONES ORGÁNICAS (20 horas)

- Identificación de elementos en una muestra orgánica.
- Separación de mezclas.
- Identificación de elementos de compuestos y formación de sus derivados.
- Análisis de grupos funcionales.

Prácticas: (12 horas)

- Reconocimiento de grupos funcionales orgánicos.
- Preparación de un jabón: Saponificación.
- Preparación del paracetamol y su valoración.

4-. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El módulo de Análisis Químico tiene una duración de 363 horas lo que implica una carga semanal de 11 horas, de las cuales 5 horas serán dedicadas al desarrollo teórico y 6 horas serán fundamentalmente de prácticas y/o temas teórico-prácticos. Distribuidas todos los días de la semana.

En las clases teóricas la profesora proporcionará a los alumnos/as unos apuntes elaborados por ella sobre los contenidos teóricos o conceptuales del módulo, en soporte digital gracias a la plataforma Teams.

Los contenidos teóricos se expondrán utilizando recursos que permitan la máxima interacción con los alumnos: pizarra, cañón proyector y presentaciones en power- point.

En estas clases se fomentará la participación de los alumnos/as y elaborando cuestiones, problemas, relacionados con las unidades de trabajo.

Para la realización los contenidos procedimentales, prácticas de laboratorio por parte de los alumnos presenciales. En algunas prácticas que se realizan existe material para cada grupo de alumnos/as, pero en otras prácticas al no disponer de instrumental o equipos para todos los alumnos, se realizarán de forma rotatoria entre distintas prácticas propuestas.

Los alumno/as dispondrán de un guion a modo del procedimiento con la práctica que deben desarrollar. Las profesoras explicarán la práctica o prácticas, haciendo hincapié en el procedimiento a seguir y en la valoración y exposición de los resultados obtenidos.

Los alumnos al finalizar las 20 primeras prácticas deberán realizar de manera individualizada un informe de cada una de las prácticas; las siguientes prácticas que tendrán un carácter monotemático relacionado con los análisis de aguas, leche y vino deberán realizar unos trabajos que se realizarán en grupos de dos o como máximo tres personas.

El objeto de la evaluación es valorar las capacidades, los objetivos alcanzados y los aprendizajes.

- Se realizarán tres evaluaciones además de una evaluación final ordinaria 1 realizada en junio y otra ordinaria 2 también en junio.

- Ante todo, debe ser una evaluación que responda al criterio de si el alumno ha alcanzado o no la competencia profesional que viene expresado en las capacidades que debe alcanzar.

Los instrumentos para la evaluación son los siguientes:

- Pruebas escritas.
- Valoración del trabajo del laboratorio.
- Valoración de los informes de las prácticas de laboratorio y de los trabajos asignados sobre las prácticas.
- Mostrar interés y prestar atención y respeto durante las intervenciones del profesor y compañeros.

5-. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación constará:

50 % los contenidos procedimentales

- (15 %) Desarrollo y realización correcta de las prácticas propuestas.

La no realización a las prácticas de laboratorio o al menos de un 80% de las mismas, será motivo de la realización de un examen práctico final, así mismo aquellos alumnos que a juicio de los profesores no hayan demostrado destreza en el desarrollo de las prácticas.

El examen práctico constará de una parte procedimental en la cual se evaluará el correcto manejo de las habilidades para el desarrollo de la práctica propuesta, así mismo si cumple y respeta las normas de seguridad e higiene en el laboratorio, la realización de los cálculos para expresar correctamente los resultados con las unidades adecuadas de la práctica y la explicación del procedimiento realizado para llevar a cabo dicha práctica; dicho examen contará como una parte más para aprobar la evaluación.

- (10%) Presentación de informes o trabajos monotemáticos propuestos por las profesoras en la fecha señalada (No se admitirá ningún informe dos días más tarde de la fecha señalada). En los informes del laboratorio debe indicarse:

1. Fecha y número de práctica
2. Título
3. Objetivo
4. Fundamento teórico (resumido)
5. Materiales y reactivos
6. Procedimiento experimental (esquemático)
7. Cálculos
8. Resultados
9. Conclusiones
10. Normas de seguridad

Se dará más importancia a los resultados y sus conclusiones. Si no se entrega los informes en la fecha señalada y se entrega al día siguiente la nota máxima que se pondrá es de un 6. Si no se entregan en la fecha deberá realizar un examen práctico para poder recuperarlo.

En los trabajos monotemáticos también tienen que adjuntar una introducción, una contextualización de la muestra problema, diseño y cumplimentación de una hoja de trabajo de análisis fisicoquímicos y el diseño y cumplimentación de los informes de laboratorio con sus valores de referencia realizando un estudio de los datos aportados.

- 25% Examen teórico- práctico: El examen constará en explicar de forma teórica el procedimiento para realizar las distintas prácticas que se han realizado durante la evaluación y la realización de los cálculos para expresar correctamente los resultados con las unidades adecuadas de las prácticas propuestas; dicho examen contará como una parte más para aprobar la evaluación.

50 % el resultado de los ejercicios escritos sobre contenidos conceptuales.

- Examen sobre los contenidos conceptuales serán calificados positivamente si están realizados correctamente. Los exámenes conceptuales estarán formados por un 80% de ejercicios y un 20% de cuestiones y test. Examen sobre los contenidos conceptuales serán calificados positivamente si están realizados correctamente.
- Si ha existido un problema de cálculo por el manejo de la calculadora, pero su procedimiento está bien, se le calificará con un 80% de la nota en dicha pregunta.

Cuando no hayan sido superados estos contenidos teóricos, se realizará una recuperación al comienzo del siguiente trimestre.

Para superar la evaluación es necesario superar cada una de las partes tanto la conceptual como la procedimental. Por lo tanto, es imprescindible haber realizado todas las prácticas propuestas y sus correspondientes informes o al menos en un 80%, así mismo haber superado los contenidos conceptuales de la evaluación y la entrega al menos del 80% de los ejercicios propuestos semanales.

La formulación se desarrollará al principio del curso la parte de inorgánica. Se calificará como APTO cuando se formule correctamente como mínimo el 90% de las fórmulas propuestas para la formulación inorgánica y un mínimo del 70% para la formulación orgánica, ésta se dará en la 4ª evaluación. En caso contrario será NO APTO. Esta calificación no formará parte de la nota global de cada evaluación, realizándose recuperaciones en los casos necesarios.

Para superar el módulo, será necesario obtener un APTO final en la formulación.

Para aprobar el módulo tienen que aprobar todas las partes procedimental y teórica

6. Actividades de Recuperación.

6.1 A lo largo de las Evaluaciones.

Si en alguna evaluación la nota es inferior a 5 los alumnos/as tendrán que realizar, después de la evaluación tras la entrega de los boletines, las siguientes actividades de recuperación:

- Un examen teórico de recuperación sobre los contenidos conceptuales / procedimentales.
- Para la recuperación de la parte procedimental del laboratorio, los alumnos/as, deberán realizar:
 - Un examen práctico, en el caso de no haber realizado al menos el 80 % de las prácticas correspondientes a la evaluación, o en el caso de no haber superado el examen práctico.
 - Un examen teórico práctico con cuestiones referentes a las prácticas realizadas.
 - Presentar los informes de prácticas correspondientes (en la fecha indicada por el profesor/a). Si no se presentan los informes de laboratorio en la fecha señalada la calificación será negativa, suspendiendo dicha parte. (Al menos el 80% de los informes completos).

6.2 En Junio (Ordinaria Final 1)

Los alumnos se presentan con la parte que tengan suspensa, guardándoles las notas de las partes aprobadas.

- Examen Teórico Final: Se realizará un examen teórico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos de los bloques de contenidos que tengan pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la calificación final del módulo.
- Examen Práctico Final: Los alumnos/as que no hayan superado los contenidos prácticos, por alguno de los motivos anteriormente expuestos (no haber realizado al menos el 80% de las prácticas, o no haber demostrado suficiente destreza en la realización de las prácticas realizadas a lo largo del curso) deberán realizar un examen práctico de laboratorio.

En el examen práctico se tendrá en cuenta:

- a) Realización del informe de la práctica a desarrollar, teniendo en cuenta todos los aspectos solicitados y que serán indicados en el propio examen (20 %).
- b) Desarrollo correcto de la práctica propuesta y/o destreza del manejo de distintas técnicas de las prácticas (desarrollo del procedimiento práctico siguiendo todas las pautas de trabajo necesarias para la correcta ejecución de la práctica y destreza en el uso de los equipos necesarios en el laboratorio de ensayos, cálculos y expresión correcta de los resultados obtenidos según la norma y unidades). (30%).
- c) Realización de un examen teórico práctico sobre las prácticas. (50%).

Para la obtención de la nota del examen práctico se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar 5 o más de 5 para aprobar.

Si lo que tienen suspenso es por no haber presentado las actividades e informes, no se aprobarán si no se presentan como mínimo el 80% de los informes este 80% corresponde con la nota de un 5

63 En Junio (Ordinaria Final 2)

El alumno/a evaluado negativamente en Ordinaria Final 1, tiene derecho a la evaluación final (Ordinaria Final 2). Se facilitará a todos los alumnos con el módulo pendiente las actividades de recuperación propuestas por el profesor.

Estos alumnos/as tendrán en junio que acudir a clases donde se hará hincapié sobre los contenidos mínimos tanto teóricos como prácticos, durante este periodo recupera las prácticas y presenta los informes y actividades que se le propongan esta parte quedará aprobada.