



I.E.S. Núm. 1 “Universidad Laboral”. Málaga

Departamento: Familia Química

Programación didáctica de:

Muestreo y preparación de la muestra

1º de CFGS Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad

Código: 0065 ECTS: 13

Curso 2019-2020



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROGRAMACIÓN	4
1.2. MARCO LEGAL.....	4
1.3. CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL.....	5
2. CONTEXTUALIZACIÓN	6
2.1. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO	6
2.2. RECURSOS MATERIALES DEL CENTRO.....	7
2.3. CARACTERÍSTICAS PSICOEVOLUTIVAS DEL ALUMNADO	8
2.4. C.F.G.S. LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD	8
3. OBJETIVOS	10
3.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS.....	10
3.2. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	11
3.3. OBJETIVOS GENERALES DE CICLO	11
3.4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	12
3.5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN	12
4. CONTENIDOS	15
4.1. CONTENIDOS MÍNIMOS.....	16
4.2. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	17
5. INTERDISCIPLINARIEDAD / INTRADISCIPLINARIEDAD	18
5.1. INTERDISCIPLINARIEDAD	18
5.1.1. PROPUESTA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR.....	18
5.2. INTRADISCIPLINARIEDAD.....	18
6. ELEMENTOS TRANSVERSALES	19
7. CULTURA ANDALUZA	19
8. EDUCACIÓN EN Y PARA LAS TIC'S.....	20
9. FOMENTO DE LA LECTURA	21
10. METODOLOGÍA.....	22
10.1. CONCEPTO.....	22
10.2. CARACTERÍSTICAS.....	22
10.3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DEL MÓDULO.....	23
10.4. PROPUESTA METODOLÓGICA	23
10.5. ESTILOS DE PENSAMIENTO Y MODELOS DE ENSEÑANZA	24
10.6. AGRUPAMIENTOS	27
10.7. RECURSOS	27
10.7.1. ESPACIOS.....	27
10.7.2. MATERIALES	27
10.7.3. RECURSOS DIDÁCTICOS	28
10.7.4. HUMANOS.....	29
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	29
12. EVALUACIÓN	31
12.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS	31
12.2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	31
12.2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PROPIOS DEL MÓDULO.....	31





12.3.	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	32
12.3.1.	<i>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS PROPIOS DEL MÓDULO</i>	32
12.4.	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	38
12.5.	CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN	39
12.5.1.	<i>DE LA CALIFICACIÓN DE CADA EVALUACIÓN</i>	39
12.5.2.	<i>OBTENCIÓN DE LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MÓDULO</i>	39
12.6.	RECUPERACIÓN	39
12.6.1.	<i>MEJORA DE LA CALIFICACIÓN</i>	40
12.7.	EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA.....	40
13.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	40
13.1.	CONCEPTO.....	40
13.2.	PRINCIPIOS	41
13.3.	LEGISLACIÓN	41
13.4.	GRUPOS.....	41
13.5.	ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	42
13.6.	MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	42
13.6.1.	<i>ALUMNADO DE INCORPORACIÓN TARDÍA</i>	42
14.	SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	42
14.1.	EN RELACIÓN A LA COHERENCIA ENTRE EL CURRÍCULO Y LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	42
14.2.	EN RELACIÓN A LA ADECUACIÓN Y VALIDEZ DE LOS ELEMENTOS CURRICULARES	43
15.	PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	43
16.	DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO	43
17.	BIBLIOGRAFÍA	69





1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA PROGRAMACIÓN

Una programación es un instrumento educativo donde se deben recoger los objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación que se llevarán a cabo a lo largo de todo el curso.

Programar, en su sentido más amplio, se entiende como "idear y ordenar las acciones necesarias para realizar un proyecto". En el contexto pedagógico, la programación didáctica es "el conjunto de acciones mediante las cuales se transforman las intenciones educativas más generales en propuestas didácticas concretas que permitan alcanzar los objetivos previstos". Existen una multitud de definiciones para la programación didáctica, pero ante todo, *la programación responde a un intento de racionalizar la práctica pedagógica, de tal manera que ésta no discurra de forma arbitraria* (GIMENO y PEREZ GÓMEZ, 1985).

Este proceso de planificación es un aspecto esencial previo a la realización de cualquier actividad humana con cierto grado de complejidad. No tiene sentido "hacer por hacer", sin prever qué pretendemos enseñar, qué metodología emplear, de qué medios vamos a disponer y cuál va a ser la secuenciación de esos contenidos.

Programar nos permite ahorrar tiempo y priorizar contenidos adaptables al contexto específico del grupo-clase. Una sociedad en continuo cambio y con un marcado sentido plural demanda, así mismo, una actuación flexible y adaptable a cada alumno y alumna desde el sistema educativo. Los valores democráticos y el respeto a la diversidad serán pilares básicos de la actividad en el aula.

La intencionalidad de la programación, en este caso, viene determinada por la adquisición de la competencia general característica del título a adquirir, (en concreto, "Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad"), y de las cualificaciones profesionales que lo integran, además de la capacitación para el ejercicio de las actividades profesionales inherentes a aquellas.

1.2. MARCO LEGAL

Actualmente nos encontramos en pleno proceso de transición legislativa en cuanto a la Oferta Formativa de los Ciclos Formativos, encontrando títulos que se rigen por la normativa LOGSE, y títulos que recientemente se han configurado conforme a la normativa LOE (Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de educación), como es el caso de título al que está dedicada la presente programación.

La estructura legal en pirámide comienza con el artículo 27 de la constitución, y llega hasta las órdenes que regulan la Formación Profesional en Andalucía.

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

- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, -LOMCE- para la mejora de la calidad educativa (BOE de 10 de diciembre de 2013).
- 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. (BOE de 30 de julio de 2011).





- REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas (BOE de 23 de noviembre de 2007).

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 (BOJA de 12 de septiembre de 2008).
- ORDEN de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad (BOJA 27 de noviembre de 2008).
- Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 15 de octubre de 2010).

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 regulan los criterios y el procedimiento de admisión del alumnado en los centros docentes para cursar ciclos formativos de grado medio y de grado superior, sostenidos con fondos públicos, de formación profesional inicial del sistema educativo. (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).

1.3. CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

La Formación Profesional es un conjunto de enseñanzas del sistema educativo, cuyo punto fuerte es la formación práctica, adecuada a las necesidades de la economía y a los diferentes sectores productivos.

La Formación Profesional prepara al alumnado para la actividad en un campo profesional, facilita el acceso al empleo, la adaptación a los cambios del mundo laboral y la participación activa en la vida social, cultural y económica. La estructura de estas enseñanzas fomenta el aprendizaje a lo





largo de la vida porque permitiendo planificar un itinerario formativo y acumular el aprendizaje adquirido.

Si nos fijamos en los avances científico-técnicos que se han producido en los últimos años con respecto al conjunto de la historia de la humanidad, podemos hacernos una idea de la velocidad a la cual se están produciendo avances en la sociedad. En el ámbito de las ciencias estos cambios hacen que las empresas demanden profesionales que se adapten a la realidad empresarial y, ahí, es donde coge especial relevancia el ser capaces de proporcionar una formación calidad.

Al analizar la trayectoria de empresas como Kodak, Olivetti o Polaroid podemos observar que se trata de empresas prácticamente desaparecidas a nivel de usuario, debido, probablemente, a que no vieron los cambios o no fueron capaces de adaptarse a los mismos. En la formación profesional también debemos cambiar las formas de hacer y la forma de organizarnos: nuevas metodologías, trabajando de forma cooperativa entre empresas y centros, actualizando de forma continua los conocimientos, etc.

Los estudios de Formación Profesional se organizan en ciclos formativos. Cada uno de ellos se estructura en varios módulos profesionales, de formación teórica y práctica, a lo cual se suma la Formación en Centros de Trabajo.

La Formación Profesional en su versión Presencial, dota al alumnado de una formación ajustada al perfil demandado por el tejido empresarial del entorno. La formación en el centro educativo, junto al período desarrollado en los centros de trabajo, genera un profesional adaptado a las distintas empresas de la provincia en diversas disciplinas de la industria química, así como en sectores aún más diversos, como es el farmacéutico y el agroalimentario.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta Programación ha sido diseñada partiendo de ciertas premisas que se detallan a continuación, aunque se preverán posibles casos particulares en los apartados correspondientes, como la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo

2.1. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL DEL CENTRO

Esta programación didáctica corresponde al módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra, perteneciente al Ciclo Formativo de Grado Superior de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, que se imparte en el I.E.S. nº 1 Universidad Laboral. Se trata de un centro dependiente de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía situado en Málaga capital, en una zona periférica de la misma. Éste se encuentra bien comunicado con las distintas áreas de la ciudad y con el resto de municipios, así como con el resto de las provincias andaluzas. Esto, unido a la posibilidad de que los alumnos y alumnas permanezcan durante el periodo lectivo en una Residencia Escolar ubicada en las instalaciones anexas al centro, influye notablemente en la procedencia del alumnado que en él cursa estos estudios.

La oferta formativa del centro es amplia, desde Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior, Formación Profesional Básica, Programas de Cualificación Profesional Inicial y Cursos de Preparación y Acceso a los Ciclos Formativos de Grado Superior.

La provincia dispone de un tejido empresarial en continuo crecimiento que demanda cada día una mano de obra con mayor nivel de cualificación. En este sentido, el objetivo del Departamento de





la Familia Química es formar a profesionales que cubran las necesidades de las empresas y centros de investigación de la zona.

En cuanto a las enseñanzas de la Familia Profesional Química que se imparten en el mismo tenemos:

- C.F.G.S. de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en modalidad presencial en turno de mañana.
- C.F.G.M. de Operaciones de Laboratorio en modalidad presencial en turno de mañana y tarde.
- C.F.G.S. de Química Ambiental en modalidad presencial en turno de mañana.
- C.F.G.S. de Fabricación de Productos Farmacéuticos, Biotecnológicos y Afines, en modalidad dual/presencial en turno de tarde.

Pero el centro educativo no debe ser considerado sólo como un conjunto de alumnado, profesorado y medios, sino que debemos definirlo no sólo por lo que es. En este sentido, deberemos valorar el conocimiento que alberga y lo que es capaz de hacer. Para ello deberemos potenciar las redes de colaboración (dentro del mismo, con otros centros educativos y entre éste y las empresas del entorno), la formación del profesorado y la capacidad de innovación educativa. Así, lograremos ser capaces de innovar en el día a día, cambiando lo que no funciona y reforzando lo que da buenos resultados.

2.2. RECURSOS MATERIALES DEL CENTRO

Las instalaciones del centro están habilitadas para los fines a los que se dedica, encontrándonos distintos edificios diferenciados para cada Familia Profesional. Además de las aulas y laboratorios específicos, consta de instalaciones deportivas, edificios auxiliares, biblioteca, sala de usos múltiples, zonas verdes, estacionamientos, etc. Todas las dependencias del mismo disponen de cobertura de internet y, en la mayoría, ordenadores, proyectores, pantallas y equipos de sonido.

Para impartir las enseñanzas específicas de los ciclos de la Familia Química, el Centro cuenta con un laboratorio de microbiología, un laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos, tres laboratorios de química y dos aulas dotadas de ordenadores y proyector.

Estos espacios proporcionan los medios necesarios para impartir clases teórico-prácticas de un modo eficiente y seguro, permitiendo distintos agrupamientos que fomentan el **aprendizaje cooperativo**.

Cada laboratorio tiene un carácter autosuficiente y cuenta con los recursos materiales esenciales para la impartición de los módulos prácticos que tienen asignados. Además de estos espacios formativos, existe un almacén de reactivos, un almacén de material y un despacho de uso exclusivo para el profesorado del departamento.

Además de los espacios físicos, debemos considerar la apuesta decidida por las nuevas tecnologías de la información y comunicación. En este sentido se hará uso de un portfolio educativo como instrumento de aprendizaje y evaluación, mediante la plataforma Moodle donde el alumnado dispondrá de toda la información necesaria para su formación (apuntes de clase, guiones de prácticas, manuales de equipos de trabajo, enlaces a videos de interés, lecturas recomendadas, etc.).





2.3. CARACTERÍSTICAS PSICOEVOLUTIVAS DEL ALUMNADO

En cuanto a las características del alumnado que se matricula en este ciclo, destaca la heterogeneidad del grupo-clase, que se puede detallar en los siguientes aspectos:

Niveles de formación inicial que presentan, donde podemos encontrar:

- Titulados en bachillerato.
- No titulados en bachillerato y que han superado la prueba de acceso.
- Alumnado que ha cursado y/o superado algún tipo de estudios universitarios, afines o no a la familia química.
- Titulados en otros ciclos formativos de grado superior afines o no a la familia química.
- Alumnado que ha cursado un ciclo formativo de grado medio, normalmente el de Laboratorio y que deciden continuar sus estudios realizando el ciclo formativo de grado superior de la misma familia.

Procedencia: La mayor parte de nuestros alumnos proceden de la capital; le siguen en porcentaje los procedentes de los pueblos de la provincia, así como de otras provincias andaluzas, contando, además, con alumnado de otras comunidades autónomas.

Características del grupo clase: El rango de edad de nuestro alumnado oscila entre 18 y los 43 años, encontrándonos un mayor porcentaje comprendido entre los 18 y 22 años. Las inquietudes y las situaciones personales son diferentes a modo individual, pero con algunas cuestiones similares:

- Madurez alcanzada en todos los ámbitos de su desarrollo, tanto el psíquico y físico, como el social y emocional. Dada las diferencias de edad del alumnado se encuentran respuestas heterogéneas ante un mismo tratamiento.
- Nivel socioeconómico medio.
- Premura en la inserción laboral.
- Compatibilidad con el trabajo (es frecuente que estudien y trabajen al mismo tiempo y destinan menos tiempo a preparar las materias).
- Pérdida de hábitos de estudio.
- Sentimiento de responsabilidad en el estudio y en la asistencia a clase.

2.4. C.F.G.S. LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD

El **perfil profesional** del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

La **competencia general** de este título consiste en:

Organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio.

Al tratarse de un módulo transversal al ciclo formativo tiene asignadas las siguientes **unidades de competencia**, pero no corresponde a ninguna cualificación profesional completa:





- UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
- UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

Los **puestos de trabajo más relevantes** donde este profesional ejerce su actividad se centran en empresas o laboratorios de distintos sectores donde sea necesario realizar ensayos físicos, fisicoquímicos, análisis químicos e instrumental en materias y productos orientados al control de calidad e investigación, así como en aquellos que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otras.

Entre las **ocupaciones y puestos de trabajo** más relevantes podemos citar los siguientes:

- Analista de laboratorios de titularidad pública o privada.
- Analista de laboratorio químico.
- Analista de laboratorio microbiológico en industrias alimentarias, medioambientales, biotecnológicas, farmacéuticas, etc.
- Analista de laboratorio de materiales, de materias primas y productos acabados, en industrias manufactureras, laboratorios de ensayos de materiales de construcción, etc.
- Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias, transformadoras
- Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.

En **cuanto a la prospectiva del sector**, podemos decir que se encuentra en auge debido a los siguientes aspectos:

1. Esta figura profesional actuará en funciones que aseguren la organización y rentabilidad del laboratorio, apoyando al departamento de compras, en la homologación de proveedores y en planes de aseguramiento de la calidad.
2. Las relaciones con producción serán más intensas y participará en la implantación de nuevos procesos.
3. Existe una integración progresiva de la función de análisis y control en el resto de la propia empresa o de la empresa cliente. La labor de este técnico, por lo tanto, no se limitará solo al análisis y emisión de informes, sino que se extenderá a la obtención y elaboración de otros datos procedentes de producción o incluso del mercado ligados con el control de calidad.
4. La demanda social de nuevos productos implicará un aumento sustancial de la inversión en los departamentos I+D+i con el objeto de desarrollar nuevas tecnologías y elaborar productos ambientalmente más respetuosos (minimizando efectos secundarios, potenciando la degradación biológica rápida, evitando el uso de metales pesados, disolventes orgánicos o productos fosfatados).
5. Se producirá un auge de la biotecnología como consecuencia de la implantación de las nuevas técnicas (PCR) y de las tecnologías derivadas del estudio y la utilización de los seres vivos. Esto tendrá aplicación en áreas tan diversas como la salud humana, alimentación o medio ambiente.
6. La obligatoriedad de comprobar y certificar la inocuidad de cualquier producto químico fabricado (puro, formulado, intermedio o final) en cantidades superiores a 1Tm/año obligará a las empresas a variar su estrategia, de acuerdo con Reglamento Comunitario REACH (Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias y Preparados Químicos).
7. Se tiende a la acreditación de los laboratorios de ensayo para cumplir las exigencias de la normativa europea.





Este ciclo formativo se desarrolla a través de los siguientes módulos:

	Módulo	Horas semanales	Horas Totales
Primer curso	Análisis Químicos	10	320
	Muestreo y Preparación de la Muestra	6	192
	Ensayos Microbiológicos	6	192
	Ensayos Físicoquímicos	5	160
	Formación y Orientación Laboral	3	96
Segundo curso	Análisis Instrumental	8	168
	Ensayos Físicos	6	126
	Ensayos Biotecnológicos	6	126
	Calidad y Seguridad en el Laboratorio	3	63
	Empresa e iniciativa emprendedora	4	84
	Horas de libre configuración	3	63
	Formación en centros de trabajo	-	350
	Proyecto de laboratorio de análisis y control de calidad	-	60

3. OBJETIVOS

3.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Los objetivos constituyen un elemento independiente y muy importante dentro del proceso educativo, ya que son el punto de partida para solucionar, organizar y conducir los contenidos, introduciendo modificaciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además de ser la guía para determinar qué enseñar y cómo enseñarlo, nos permiten determinar cuál ha sido el proceso del alumno y facilitar al docente la labor de determinar cuáles son los aspectos que deben ser reforzados con su alumnado.

Los objetivos, para que sean operativos y útiles en el proceso de enseñanza, deben cumplir unos requisitos mínimos:

- A. **Explícitos:** Los objetivos deben ser puestos por escrito de forma explícita para poder ser analizados y comunicados.
- B. **Precisos:** El establecimiento de objetivos generales se concretan en otros más precisos y detallados.
- C. **Definidos en el tiempo:** Los objetivos precisan de un horizonte temporal.
- D. **Alcanzables:** La programación docente necesariamente se establece en términos realistas.
- E. **Observables:** En el caso de la formación profesional interesa que se trate de conductas observables y medibles, para poder controlar los resultados obtenidos y el grado de cumplimiento de los objetivos.
- F. **Evaluables:** El objetivo debe servir como criterio de evaluación a aplicar, para que podamos considerar si estos han sido alcanzados a través de ciertas conductas.





3.2. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

Para la etapa de Formación profesional, el **Real Decreto 1147/2007**, de 29 de julio, establece en su artículo 3 los siguientes objetivos:

1. Conseguir que el alumnado adquiera las competencias profesionales, personales y sociales necesarias para:
 - a. Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
 - b. Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
 - c. Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
 - d. Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
 - e. Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
 - f. Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
 - g. Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
 - h. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
 - i. Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
 - j. Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.
2. Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades para todos, con especial atención a la igualdad entre hombres y mujeres.
3. Prestar una atención adecuada, en condiciones de accesibilidad universal y con los recursos de apoyo necesarios, en cada caso, a las personas con discapacidad.
4. Posibilitar el aprendizaje a lo largo de la vida, favoreciendo la incorporación de las personas a las distintas ofertas formativas y la conciliación del aprendizaje con otras responsabilidades y actividades.

3.3. OBJETIVOS GENERALES DE CICLO

El **anexo I** de la **ORDEN de 9 de octubre de 2008**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, establece que el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra contribuye a alcanzar los objetivos generales siguientes:

- b) Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.





- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su 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 normas y medidas de protección ambiental.
- n) 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.

3.4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

El **anexo I** de la **ORDEN de 9 de octubre de 2008**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, establece que el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra contribuye a alcanzar siguientes competencias profesionales, personales y sociales:

- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.

3.5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El **Real Decreto 1395/2007** y la **Orden de 9 de octubre de 2008** establecen en el Anexo I, para el módulo de Muestreo y Preparación de la muestra los siguientes resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación correspondientes a cada uno de ellos.





Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
1. Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	a. Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
	b. Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
	c. Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.
	d. Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
	e. Se han identificado los materiales y equipos teniendo en cuenta la cantidad, estabilidad y el número de ensayos.
	f. Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.
	g. Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.
2. Toma la muestra aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	a. Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.
	b. Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia.
	c. Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones.
	d. Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos «in situ» relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
	e. Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.
	f. Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento asegurando su trazabilidad.
	g. Se ha valorado la importancia del muestreo en la fiabilidad de los resultados del análisis.
	h. Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.





Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
3. Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio aplicando las normas de competencia técnica.	a. Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.
	b. Se han enumerado los servicios auxiliares del laboratorio.
	c. Se han seleccionado los equipos y materiales acorde con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.
	d. Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.
	e. Se ha organizado el montaje de los equipos e instalaciones ajustando las conexiones a los servicios auxiliares y teniendo en cuenta las normas de seguridad.
	f. Se ha preparado el material aplicando las normas de limpieza y orden.
	g. Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.
	h. Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de uso y puesta a punto de los servicios auxiliares de laboratorio.
4. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	a. Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.
	b. Se han explicado las leyes por la que se rigen las operaciones básicas.
	c. Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar.
	d. Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posterior.
	e. Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.
	f. Se han aplicado las normas de seguridad en la preparación de la muestra y normas de competencia.





Relación de los resultados de aprendizaje con las competencias profesionales personales y sociales:

Competencias/Resultados de aprendizaje	RA 1	RA 2	RA3	RA 4
c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.	X	X		
d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.				X
e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto actuando bajo norma de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental.			X	X
g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.		X	X	X
i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.			X	X
m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.			X	

4. CONTENIDOS

Los contenidos responden, junto a los objetivos, a la pregunta qué enseñar. Cuando hablamos de contenidos no sólo nos referimos a la información que ofrecemos, a la "teoría" de nuestra materia (contenidos conceptuales). Con éstos, el alumnado adquiere ciertas habilidades y técnicas con las que resolver los problemas y tareas planteadas (contenidos procedimentales). También transmitimos una serie de normas y valores que orientan la forma de ser y comportarse (contenidos actitudinales). En cualquier caso, los contenidos, en su triple vertiente, **serán trabajados e introducidos en el currículo de manera integrada.**



Integración de la triple vertiente de los contenidos





4.1. CONTENIDOS MÍNIMOS

La **Orden de 9 de octubre de 2008** establece, en el **Anexo I**, los contenidos básicos que deben desarrollarse en el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos para el mismo:

Bloque 1: Organización del plan de muestreo	
Contenidos básicos	Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Plan de muestreo.Puntos de muestreo.Criterios para la selección del número de muestra y tamaño.Nivel de calidad aceptable (NCA).Calidad de la muestra y adecuación al análisis requerido.Procedimiento normalizado de muestreo.Errores de muestreo. Prevención de errores en la manipulación de muestras.Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.Tratamiento de residuos.Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.	RA 1 RA 2

Bloque 2: Toma de muestras	
Contenidos básicos	Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.Preparación de material y equipos de muestreo.Técnicas de limpieza y desinfección del material para muestreo.Técnicas de toma de muestras.Tipos de muestreo.Aparatos utilizados en el muestreo.Muestreo de sólidos, líquidos y gases. Submuestreo.Tipos de muestras, número y volumen.	RA 1 RA 2

Bloque 3: Preparación de los equipos de tratamiento de muestras	
Contenidos básicos	Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio.Técnicas de limpieza y desinfección del material.Cumplimiento de normas de seguridad.Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.	RA 3

Bloque 4: Preparación de muestras	
Contenidos básicos	Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Operaciones básicas de laboratorio.Relación entre el tipo de muestra y el análisis.Tratamiento de la muestra para el análisis.Aplicación de operaciones básicas a distintos tipos de muestras en el laboratorio.Codificación, almacenamiento y conservación de las muestras preparadas para posteriores análisis y ensayos.Cumplimiento de normas de seguridad.Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.	RA 4





4.2. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Los contenidos de la programación de aula se han dividido en 14 unidades didácticas, entre las que encontramos 11 unidades clásicas, una unidad transversal semestral que abarca el segundo y tercer trimestre (unidad nº 12) y dos unidades transversales anuales (unidades 13 y 14).

Teniendo en cuenta que este módulo tiene una carga lectiva de 6 horas semanales distribuidas en dos días (3 + 3) y las características de los contenidos del mismo, se ha realizado una secuenciación irregular ya que cada unidad didáctica va a necesitar una carga lectiva distinta en función de las actividades teóricas y prácticas que se traten en ellas.

En cuanto a la temporalización de las unidades didáctica programadas, en esta programación se huye de un reparto lineal. Así, las unidades 13 (El laboratorio. Materiales y mantenimiento) y 14 (Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos) se tratarán de un modo transversal a lo largo de todo el curso, de modo que dichos contenidos se tratarán de un modo integrado dentro de las distintas unidades.

Asimismo, la unidad didáctica 12 tiene un carácter transversal semestral y será impartida a lo largo de las unidades didácticas que se desarrollan en el segundo y tercer trimestre.

La justificación de la elección de estas tres unidades transversales reside en el carácter global de los contenidos que abarcan, lo que hace que no sea apropiado incluirlos como unidades y tareas aisladas, sino que es más conveniente impregnar toda la actividad educativa del módulo en su conjunto con estos contenidos.

UNIDADES DE TRABAJO		Duración (h)	Bloques Contenidos			
			1	2	3	4
PRIMERA EVALUACIÓN	U.T. 1: El laboratorio: servicios auxiliares	12			✓	
	U.T. 2: Medida de masas y volúmenes	12				✓
	U.T. 3: Generalidades de muestreo	9	✓	✓		
	U.T. 4: Organización del plan de muestreo	9	✓	✓		
	U.T. 5: Operaciones de pretratamiento	13				✓
	U.T. 13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento	1			✓	
	U.T. 14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos	1		✓	✓	✓
	Actividad Extraescolar	3	✓	✓	✓	✓
	Evaluación	3	✓	✓	✓	✓
SEGUNDA EVALUACIÓN	U.T. 6: Separaciones mecánicas 1: Filtración y Decantación	12				✓
	U.T. 7: Separaciones mecánicas 2: Centrifugación y tamizado	9				✓
	U.T. 8: Separaciones térmicas 1: Cristalización y secado.	18				✓
	U.T. 9: Separaciones térmicas 2: Evaporación y destilación	24				✓
	U.T. 12: Toma de muestras	1	✓	✓		
	U.T. 13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento	1			✓	
	U.T. 14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos	1		✓	✓	✓
	Actividad Extraescolar	3	✓	✓	✓	✓
	Evaluación	3	✓	✓	✓	✓
TERCERA EVALUACIÓN	U.T. 10: Separaciones difusionales	27				✓
	U.T. 11: Trabajo de aplicación a muestras reales	18	✓	✓	✓	✓
	U.T. 12: Toma de muestras	1	✓	✓		
	U.T. 13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento	1			✓	
	U.T. 14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos	1		✓	✓	✓
	Actividad Extraescolar	3	✓	✓	✓	✓
	Evaluación	3	✓	✓	✓	✓
TOTAL		192				





5. INTERDISCIPLINARIEDAD / INTRADISCIPLINARIEDAD

5.1. INTERDISCIPLINARIEDAD

El enfoque interdisciplinar promueve un **aprendizaje global**, presentando para ello los contenidos no sólo desde el punto de vista de un módulo concreto, sino complementándose con otros, fomentado en el alumnado un conocimiento significativo para que lo aprendido en el aula sea aplicado en otros módulos y a lo largo de su vida profesional.

El concepto de interdisciplinariedad es algo inherente a los estudios de formación profesional, quedando constatado en el hecho de que la adquisición de algunos de los objetivos generales del ciclo o ciertas competencias profesionales, personales y sociales se logra de forma conjunta desde los distintos módulos profesionales que conforman el C.F.G.S. de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

A modo de ejemplo, tal y como se observa en la tabla siguiente, se puede ver como hay varios módulos que comparten competencias profesionales, personales y sociales con el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra.

	Competencias Profesionales, Personales y Sociales					
	c	d	e	g	i	m
Muestreo y Preparación de la Muestra						
Análisis Químico						
Ensayos Físicoquímicos						
Ensayos Microbiológicos						
Formación y Orientación Laboral						
Análisis Instrumental						
Ensayos Físicos						
Ensayos Biotecnológicos						
Calidad y Seguridad en el Laboratorio						
Empresa e Iniciativa Emprendedora						

5.1.1. PROPUESTA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR

La unidad de trabajo 11ª supone, en sí misma, una propuesta didáctica interdisciplinar, donde el alumnado abordará el análisis de una muestra real desde los distintos ámbitos de los módulos profesionales que componen el primer curso.

Mediante este enfoque interdisciplinar lograremos que nuestro alumnado tenga una visión más amplia, completa y unificada de las etapas de un análisis químico, microbiológico o ensayo físicoquímico.

Para ello presentaremos a nuestro alumnado un problema (análisis de una muestra) que requiera para su resolución de la cooperación de los métodos y conocimientos adquiridos en varios módulos profesionales, repercutiendo este modelo en una comprensión integral de la situación estudiada.

5.2. INTRADISCIPLINARIEDAD

Mediante la intradisciplinariedad lograremos **concatenar los conocimientos** que nuestro alumnado va asimilando a lo largo de este módulo. En cada una de las unidades didácticas irán





adquiriendo herramientas que deberá utilizar como punto de partida para la realización de tareas cada vez más complejas en las unidades posteriores, tales como: medidas de masas y volúmenes, preparación de disoluciones, pretratamiento de las muestras, etc.

En este sentido, cabe destacar el carácter netamente intradisciplinar de las unidades didácticas nº 12, 13 y 14, de ahí la secuenciación transversal semestral o anual de cada una de ellas.

6. ELEMENTOS TRANSVERSALES

La LOMCE establece una serie de **elementos transversales** que deben ser trabajados en todas las áreas y que tienen la finalidad de contribuir a desarrollar en el alumnado un conjunto de capacidades que les permitirán desenvolverse como ciudadanos con plenos derechos y deberes en la sociedad actual.



Elementos transversales a trabajar desde el módulo de MPM

Estos elementos transversales no se abordarán como nuevos contenidos sino como ejes en torno a los cuales girará la temática de la materia y servirán para que el alumnado tome conciencia de la trascendencia de estas cuestiones y sean capaces de elaborar un juicio crítico respecto a ellos. De este modo lograremos que sean capaces de adoptar comportamientos basados en valores racionales y libremente asumidos.

7. CULTURA ANDALUZA

El artículo 40 de la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación en Andalucía, establece que el currículo de cualquier etapa educativa (a excepción de los estudios universitarios) deberá incluir contenidos y actividades relacionadas con el medio natural, la historia, la cultura y otros hechos diferenciadores de Andalucía, como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.





Con el paso de los siglos, nuestra Comunidad Autónoma ha creado un patrimonio natural, social y cultural, incluido el lingüístico que constituye un rasgo diferenciador con respecto a otras regiones españolas.

Desde el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra se tratará de que nuestro alumnado valore la ciencia como parte integrante de la cultura andaluza, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y su aportación al desarrollo social, económico y cultural.

El entorno socio-económico del Centro constituye una realidad próxima, concreta y significativa sobre la que nuestro alumnado podrá realizar un aprendizaje constructivo que le acercará a los valores, costumbres y tradiciones culturales de nuestra comunidad. Haciendo uso de la cultura andaluza como un elemento habitual en la práctica educativa se logrará la integración de los alumnos en la realidad de Andalucía.

8. EDUCACIÓN EN Y PARA LAS TIC'S

La **sociedad del conocimiento** necesita organizaciones adaptadas a un mundo que cambia con excesiva rapidez. Tenemos que responder a nuevos retos y, necesariamente, usar métodos renovados para mejorar la **calidad y eficacia del aprendizaje escolar**. Para conseguirlo apostaremos por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (**TIC**).

Debemos ser capaces de **evolucionar** en nuestra idea del **concepto clásico** de lo que es un aula o la metodología a emplear para impartir clase. Para lograrlo, la **LOMCE** exige la **participación del profesorado** en este nuevo rumbo que toma la educación. Será tarea de las Administraciones **promover la utilización de las TIC** entre los docentes, desarrollando **planes de formación permanente (artículo 102)**, así como dotar a los centros de la infraestructura tecnológica necesaria para garantizar la incorporación de éstas en los procesos educativos (**artículo 112**).

Entre los **beneficios** que el uso integrado de las TIC's en el currículo puede aportar a los estudios de formación profesional de grado superior, los más relevantes son:

- Desarrolla la autonomía en el aprendizaje.
- Personalización del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Facilita el acceso a la información.
- Abastece de múltiples recursos educativos y entornos de aprendizajes.
- Perfecciona la capacidad de **aprendizaje individual y cooperativo** del alumno/a.
- Mejora la comunicación entre profesores y alumnos.
- Proporciona espacios virtuales que permiten redefinir y ampliar las labores de tutoría.
- Potencia la motivación, concentración, fidelización, autoestima e interés del alumnado gracias al carácter **"gamificador"** del aprendizaje que pueden aportar las TICs.

Por ello, en esta programación se han incluido actividades y tareas en las que el alumno leerá, escribirá y se expresará de forma oral, al tiempo que hará uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

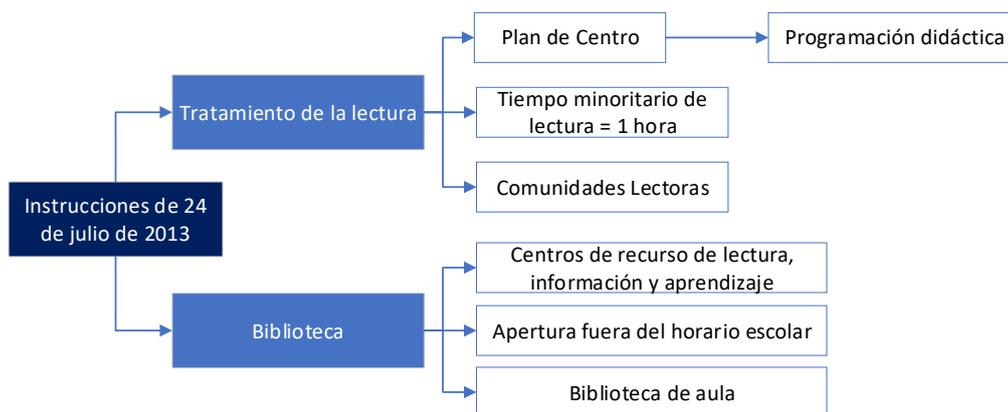




9. FOMENTO DE LA LECTURA

Aunque supongamos cierta capacidad lectora en el alumnado que accede a un ciclo de grado superior no estaría de más incluir acciones dirigidas a la mejora de la competencia lingüística y la promoción de la lectura y escritura.

En la actualidad, las únicas normas que hacen referencia al fomento de la lectura son de aplicación en primaria y secundaria, y regulan el **Tratamiento de la Lectura para el desarrollo de la Competencia en Comunicación Lingüística** y la **Organización y Funcionamiento de las Bibliotecas Escolares**, ambas Instrucciones de 24 de julio de 2013.



Medidas concretadas en Instrucciones de 24 de julio de 2013

No obstante, en el caso de la formación profesional, debemos tener en cuenta que la lectura es una destreza que ayuda a la inserción y progreso profesional de un alumnado que se enfrenta a un contexto laboral cada vez más complejo. Por tanto, desde el módulo de MPM deberemos analizar las posibilidades que están a nuestro alcance y llevar a cabo actuaciones de un modo transversal.

Desde el módulo de MPM fomentaremos el hábito lector de forma interaccionada entre todas las unidades didácticas de la programación, principalmente a través de las unidades transversales anuales decimotercera (*El laboratorio. Materiales y mantenimiento*) y decimocuarta (*Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos*). Para ello, se seguirán las recomendaciones del **Plan de Fomento de la Lectura 2017 – 2020**, se hará uso de la **biblioteca escolar** y, además, el alumnado tendrá a su disposición un conjunto de lecturas recomendadas en la **plataforma virtual Moodle**.

Al fomentar el hábito lector ayudamos a nuestro alumnado a:

- Mejorar su vocabulario.
- Cometer menos faltas de ortografía.
- Perfeccionar su capacidad de expresión.
- Comprender mejor las normas, manuales, guiones de prácticas o instrucciones técnicas de una empresa.
- Fortalecer su espíritu crítico.
- Potenciar el placer por la lectura.





10. METODOLOGÍA

10.1. CONCEPTO

Mediante la metodología del aprendizaje se engloban una serie de técnicas, métodos y estrategias que, implementadas de un modo adecuado y sistemático, contribuyen a optimizar la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

En este sentido, aspectos tales como la organización del tiempo (horarios de estudio), el acondicionamiento de la zona de estudio, la concentración, la comprensión, el interés, la memoria, la claridad de ideas, la toma de notas, los buenos hábitos de lectura, cómo preparar un examen, se deberán aplicar con rigor metodológico para mejorar las capacidades de aprendizaje y el rendimiento escolar.

10.2. CARACTERÍSTICAS

La propuesta didáctica para el módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra se basa en los siguientes principios didácticos:

1. Asegurar la relación de las actividades de enseñanza y aprendizaje con la vida real del alumnado partiendo de las experiencias que posee.
2. Diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan al alumnado establecer relaciones entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes, facilitando de este modo la construcción de aprendizajes significativos.
3. Organizar los contenidos en torno a ejes que permitan abordar los problemas, las situaciones y los acontecimientos dentro de un contexto y en su globalidad.
4. Favorecer la interacción alumnado-profesorado y alumno-alumno, para que se produzca la construcción de aprendizajes significativos y la adquisición de contenidos de claro componente cultural y social.
5. Tener en cuenta las peculiaridades de cada grupo y los ritmos de aprendizaje de cada alumno o alumna concreto para adaptar los métodos y los recursos a las diferentes situaciones.
6. Proporcionar continuamente información al alumno sobre el momento del proceso de aprendizaje en que se encuentra, clarificando los objetivos por conseguir, haciéndole tomar conciencia de sus posibilidades y de las dificultades por superar, y propiciando la construcción de estrategias de aprendizaje motivadoras.
7. Impulsar las relaciones entre iguales proporcionando pautas que permitan la confrontación y modificación de puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones colectivas, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación.
8. Diseñar actividades para conseguir la plena adquisición y consolidación de contenidos teniendo en cuenta que muchos de ellos no se adquieren únicamente a través de las actividades desarrolladas en el contexto del aula, pero que el funcionamiento del instituto como organización social sí puede facilitar.





10.3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DEL MÓDULO

El anexo I de la **Orden de 9 de octubre de 2008** establece que las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Operaciones de toma de muestras y traslado de la misma en condiciones que garanticen su representatividad.
- Tratamiento previo de la muestra mediante las operaciones básicas correspondientes al tipo de muestra.
- Mantenimiento y limpieza de los equipos auxiliares.
- Las actuaciones que deben observarse en la ejecución del plan de muestreo, según el proceso y la calidad requerida, serán relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución del muestreo mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

10.4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Las características del aprendizaje son su carácter intencional y su utilidad, aprendo para algo, hecho que adquiere especial relevancia en el caso de la formación profesional.

Nos encontramos en un tiempo en el que los cambios se suceden a un ritmo vertiginoso, y las necesidades de formación de nuestro alumnado se modifican radicalmente. Tanto es así, que no podemos saber a ciencia cierta cómo será el mercado laboral dentro de diez o quince años, ni si algunos de los contenidos que se imparten en los estudios del C.F.G.S. de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, serán sustituidos por otros que superen en rigor a los anteriores o se adapten mejor a las necesidades de la demanda laboral.

Debemos ser capaces de desarrollar capacidades que la persona pueda utilizar a lo largo de su vida para aprender de un modo continuo, generar una actitud creativa, flexible, reflexiva; así como las que le permitan socializarse y establecer una red de relaciones amplia: comunicación, escucha, empatía, cooperación y liderazgo. Por tanto, nuestra metodología deberá ir enfocada a alcanzar estos objetivos.

Mi planteamiento de cómo voy a llevar a cabo la metodología consiste en dirigir cada unidad didáctica a alcanzar, como objetivo, la realización de una tarea con cierto grado de complejidad que requerirá para ello, que el alumnado previamente haya asimilado una serie de contenidos mediante la realización de actividades.

Actividades previas.

Se explicará al alumno/a el fundamento teórico de la práctica, así como la técnica que debe seguirse.

Se motivará al alumno/a a una participación activa, que realice cuantas preguntas sean necesarias y proponga las sugerencias que crea oportunas para modificar el método o la técnica propuesta.





También se analizará el peligro que entraña el uso de reactivos y la instalación de los aparatos.

Se le proporcionará al alumno/a la bibliografía necesaria a fin de que conozca perfectamente el contenido teórico de la experiencia, así como cada uno de los pasos que ha de realizar.

Una vez realizadas estas actividades, el alumno/a estará en condiciones de comenzar el trabajo, para lo cual dispondrá del material básico y aparatos específicos para la práctica.

Actividades de desarrollo

El alumno/a debe asegurarse, en primer lugar, de que los aparatos y productos que debe utilizar están en buen estado de pureza (reactivos), como de limpieza (aparatos y equipos).

El trabajo lo hará con seguridad, firmeza y confianza en sí mismo, comprobando continuamente que las etapas que está cubriendo están bien. No debe pasar por alto ningún detalle, procurando anotar en su cuaderno todos cuantos datos crea interesantes, además de aquellos precisos para el desarrollo de la práctica.

Acabado el trabajo experimental, el alumno/a procederá a responder a una serie de cuestiones que se planteará sobre fundamentos y el proceso, realizará los cálculos oportunos, elaborará las gráficas necesarias, confeccionará con toda esta documentación la ficha de trabajo.

Antes de pasar a la etapa siguiente el alumno/a debe limpiar y recoger todo su equipo, colocar los reactivos y utensilios donde corresponde, y asegurarse de que no hay nada enchufado, ni llaves abiertas y que las pilas de lavado estén libres de residuos.

Actividades de consolidación

En este momento tiene lugar la discusión global y conjunta de los alumno/as, de los resultados obtenidos, así como su análisis y evaluación.

Si esta etapa se realiza con interés puede obtenerse resultados importantes, ya que de aquí puede derivarse que el alumno/a enmiende los errores cometidos, o que descubra caminos y soluciones para él insospechados, y que le serán de gran utilidad para posteriores experiencias.

10.5. ESTILOS DE PENSAMIENTO Y MODELOS DE ENSEÑANZA

Con objeto de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje se hará uso de la metodología didáctica más apropiada a los objetivos que queremos alcanzar en cada caso, tales como:

- Aprendizaje cooperativo.
- Flipped Classroom o Aula Invertida.
- Aprendizaje basado en el reto.
- Design Thinking.
- Gamificación.
- Aprendizaje basado en problemas.

A continuación, se muestran las metodologías que se emplearán y las características de cada una de ellas.





	Clase Magistral	Flipped Classroom o Aula Invertida	Aprendizaje Basado en Proyectos
			
Características	Se transmiten conocimientos de un modo casi exclusivamente unidireccional	El alumnado estudia en casa los materiales educativos primarios y, luego, se trabajarán de un modo ampliado en el aula.	A través del análisis de una situación problema, el alumno es capaz de determinar los contenidos, habilidades y destrezas que se requieren para alcanzar una o varias soluciones.
Tipo	Pasiva	Activa	Activa Colaborativa
Ventajas	Cubre a la totalidad del grupo Proporciona una información elaborada, de calidad, clara y actualizada. Permite conectar los contenidos con lo ya conocido.	Optimiza el tiempo en clase Se fomenta la autonomía y la responsabilidad. El docente dispone de más tiempo en clase para retroalimentar los contenidos y apoyar la diversidad. Flexibilidad horaria para acceder a los contenidos.	Favorece la interacción entre estudiantes. Alumnado implicado en el proceso de aprendizaje. Aumenta el compromiso, responsabilidad, motivación y autoestima. Permite la conexión entre diferentes módulos. Prepara para la vida profesional.
Inconvenientes	Los estudiantes no piensan por sí mismos. No atiende al ritmo individual de aprendizaje. Tendencia a la memorización.	Falta de compromiso y responsabilidad del estudiante.	Requiere un alto grado de compromiso del alumnado. Menor control sobre el grupo.





	Aprendizaje Cooperativo	Gamificación	Design Thinking
			
Características	Cada uno de los miembros del grupo tiene un rol determinado y el objetivo final	Aplicar la mecánica atractiva de los juegos para hacer más eficiente el aprendizaje del alumnado.	Identifica los problemas del alumnado con mayor precisión y busca una solución desde un enfoque diferente.
Tipo	Activa Colaborativa	Activa	Activa
Ventajas	Promueve relaciones entre alumnado. Desarrolla habilidades para resolver conflictos y respeto a las ideas de los demás. Desarrollo de habilidades de comunicación. Aumenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.	Aumenta la motivación y el interés de al alumnado por la materia. Mejoran los resultados académicos. El alumnado trabaja más y voluntariamente. Permite una rápida retroalimentación. Alfabetización tecnológica. Cada alumno puede programar su propio ritmo de aprendizaje. Desarrollo de la mentalidad multitarea.	Permite analizar muchas variables para llegar a la mejor de las soluciones. Aumenta el compromiso ya que los alumnos son dueños de su aprendizaje. Empatía a los problemas de los demás. Aprenden a trabajar en equipo. Mejora la creatividad. Promueve la reflexión constante sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorarlo.
Inconvenientes	Pueden surgir problemas de autoritarismo. Puede llevar a que los integrantes realicen su tarea de un modo independiente sin tener en cuenta del proyecto común. Distinta capacidad de trabajo entre los integrantes del grupo.	Requiere planificación y dedicación por parte del profesor. Puede crear una competitividad excesiva entre el alumnado. Es difícil encontrar el término medio entre diversión y aprendizaje.	Aplicarlo no es difícil, pero requiere de ciertos conocimientos.





10.6. AGRUPAMIENTOS

Los agrupamientos del alumnado serán flexibles, permitiendo tanto el trabajo individual como en parejas y en pequeños o grandes grupos.

- **Individual:** Se elaborarán informes de las prácticas de laboratorio, debiendo hacer uso de procesador de texto, hoja de cálculo, consultar la bibliografía, llevar a cabo razonamientos sobre lo que ha ocurrido, proponer mejoras al proceso, etc.
- **Parejas:** Permitirá la confrontación de ideas entre semejantes, y promoverá la cooperación entre el alumnado.
- **Pequeños grupos:** El trabajo en pequeños grupos favorecerá el reparto de tareas, asignación de roles, la coordinación de las mismas y la cooperación en busca de un resultado o bien común.
- **Grupo-clase:** Para el desarrollo de explicaciones, debates y pruebas de evaluación y sus comentarios posteriores.
- **Gran grupo:** formado por más de cincuenta miembros y que se usará para el desarrollo de las actividades complementarias.

10.7. RECURSOS

10.7.1. ESPACIOS

El desarrollo del módulo se realizará, principalmente, en el laboratorio de química. El aula-laboratorio dispone de todos los elementos necesarios para impartir clases prácticas y teóricas de un modo eficiente (material de laboratorio, equipos, pizarra, etc.). No obstante, para favorecer la comodidad del alumnado, se podrá hacer uso de alguna de las aulas equipadas con ordenadores, proyector y pantalla (C1 o C5).

Para lograr que nuestro alumnado adquiera una formación más completa, en este módulo no podemos aislarnos en un laboratorio o aula, sino que debemos explorar nuevos espacios. Así, con objeto de enriquecer la formación del alumnado en aspectos relativos a la **toma de muestras**, realizaremos actividades complementarias y salidas **fuera del centro educativo** a captar muestras sólidas, líquidas y gaseosas, que serán debidamente transportadas hasta el laboratorio, donde serán almacenadas para su posterior análisis en éste u otros módulos.

10.7.2. MATERIALES

El **anexo IV** de la **Orden de 9 de octubre de 2008** establece los espacios y equipamientos mínimos de los cuales deberá dotarse el centro educativo donde se desarrollen estos estudios. Entre ellos se incluyen parte de los equipos necesarios para el desarrollo del módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra, como por ejemplo los indispensables para llevar a cabo las operaciones básicas de laboratorio, si bien, no hace mención a los relativos a la toma de muestra.





10.7.3. RECURSOS DIDÁCTICOS

Podemos establecer una clasificación donde separaremos los recursos utilizados en la exposición teórica del tema de los usados en el laboratorio para el desarrollo de las prácticas.

Para la exposición teórica:

Apuntes de clase elaborados por el profesorado. Actualmente aún son escasos los libros de texto dedicados a los módulos de Formación Profesional de los Ciclos de Química. De ahí el uso de apuntes proporcionados por el profesor/a que hacen la vez de texto para el seguimiento de las clases.

Transparencias, presentaciones de Powerpoint y otros medios audiovisuales preparados por el profesor/a a fin de servir de apoyo a la explicación y hacer más asequible a los alumno/as el seguimiento de la misma. Además se recurrirá al uso de la pizarra, recurso clásico en toda actividad docente.

Relaciones de problemas para ser resueltos a lo largo del desarrollo de cada Unidad Didáctica. Es importante que el grado de dificultad de los mismos sea creciente a medida que los alumno/as van familiarizando con el tema que se trata. Para aquellos alumnos/as que lo requieran se proporcionarán relaciones de problemas adicionales de refuerzo y de ampliación.

Bibliografía: en el departamento se cuenta con una extensa biblioteca formada por monografías y libros específicos de todos los temas que se abarcan en este curso. Será muy recomendable su uso en el aula con idea de que los/as alumnos/as puedan familiarizarse con el uso de bibliografía especializada y se acostumbren a ampliar la información que se les proporciona en los apuntes de manera autónoma e independiente.

Internet: Además de los métodos tradicionales de acceso a la información, aprovecharemos la conexión a Internet de los alumnos para que accedan a información complementaria usando páginas web relacionadas con cada una de las Unidades Didácticas que se tratarán en el curso. Mediante el uso de la plataforma Moodle podrán acceder, además de los apuntes, a videos y lecturas recomendadas.

Para las prácticas de laboratorio:

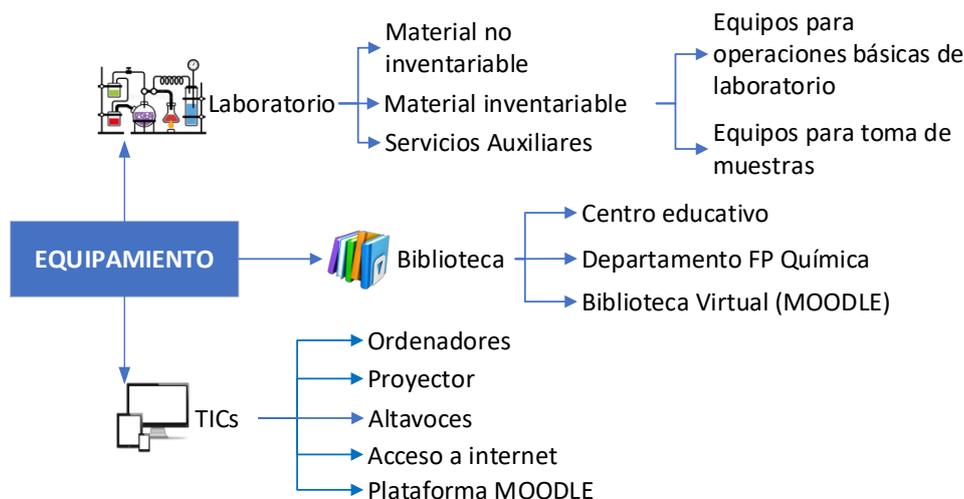
Protocolos para realizar las prácticas: guion que el profesor/a proporciona para la realización de la experiencia correspondiente y donde aparecerá toda la información que el docente crea necesaria para el desarrollo adecuado del aprendizaje.

Material de vidrio general y productos químicos necesarios. Dispondremos de material diverso de vidrio (vasos de precipitados, vidrios de reloj, Erlenmeyers, buretas, pipetas...) así como de un almacén de productos químicos adecuado a las practicas que se vayan a llevar a cabo en el curso.

Material auxiliar como sistemas de agitación mecánica, sistemas de calefacción, desecadores, estufas, hornos de mufla... necesarios en algunas prácticas.

Ordenadores: entre otras aplicaciones, para realizar los cálculos y gráficas que se obtienen a partir de los datos tomados en los diferentes análisis. Para ello los alumnos/as utilizarán el programa Excel con el que deberán familiarizarse en el curso.





Equipamiento empleado para el desarrollo del módulo de MPM

10.7.4. HUMANOS

Para el desarrollo de este módulo se contará con los medios humanos que se muestran a continuación:

- Profesorado.
- Alumnado.
- Red de contactos con trabajadores de las empresas de nuestro sector.
- Personal de los centros de investigación de la zona.
- Antiguos/as alumnos/as que desarrollan su actividad profesional en empresas del sector químico, farmacéutico o agroalimentario.

11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Se consideran actividades complementarias a aquellas organizadas por el Centro durante el horario escolar, pero que tienen un carácter diferenciado de las propiamente lectivas por el momento, espacios o recursos que utilizan.

Un modo muy importante de relacionar los conocimientos científicos y la realidad del mundo del trabajo es visitar con los alumno/as centros de trabajo como pueden ser en nuestro caso diferentes empresas del sector químico, agroalimentario y farmacéutico de la comunidad autónoma, tanto plantas químicas como laboratorios de control de calidad.

Si estas actividades complementarias, que se realizan fuera del Centro Educativo, se llevan a cabo como actividad previa a la explicación de un tema, pueden servir al profesorado como referencia motivadora para introducir el tema y conseguir el interés del alumnado por aprender algo que ya conocen en la realidad. Es por ello que las actividades complementarias son tan importantes en el desarrollo del módulo de Muestreo y Preparación de la Muestra. Por otro lado, si se realizan al finalizar una unidad de trabajo, servirán como tarea de consolidación para lograr que el alumnado asimile los contenidos tratados en la misma.





Con estas actividades pretendemos:

- Facilitar a los alumnos y alumnas experiencias de aprendizaje que les permitan un conocimiento real y cercano del mundo laboral de su entorno.
- Establecer vínculos institucionales entre los centros educativos y las empresas del entorno productivo que puedan proporcionar empleo a los jóvenes, una vez que hayan concluido su periodo formativo y deseen incorporarse al mundo laboral.
- Contribuir a superar el tradicional desconocimiento y desconexión entre empresas y centros educativos que imparten enseñanzas para la cualificación profesional, avanzando en el establecimiento de cauces de colaboración entre ambas instituciones para facilitar a los alumnos y alumnas una mejor preparación profesional y su posterior inserción laboral.
- Dar a conocer a las empresas del sector las características de un alumnado que cursa unos estudios en muchos casos desconocido.

Con objeto de procurar una formación integral del alumnado se propone un abanico de posibles actividades complementarias, si bien, para su realización dependeremos de:

- La disponibilidad del centro a visitar o de la persona que nos visita.
- Disponibilidad del centro educativo (Normas de Organización, Funcionamiento y Convivencia).
- Disponibilidad del alumnado (coste de la actividad, incompatibilidad horaria, etc.)

Código	Trimestre	Título	Grupos participantes	Profesor encargado
QUI002	PRIMERO (diciembre)	IFAPA CAMPANILLAS	1º QA 1ºLAYCC 1º OLM 1º OLT	Irene Jiménez
QUI004	SEGUNDO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS/VERTEDERO. MÁLAGA	1º QA 1ºLAYCC 1º OLM 1º OLT	José Luis Peinado
QUI008	SEGUNDO	FABRICA CERVEZAS SAN MIGUEL. MÁLAGA	1º QA 1ºLAYCC 2ºOLT 2º LAYCC	Mayte de Paz
QUI009	SEGUNDO	PARQUE DE LAS CIENCIAS	1º QA 1ºLAYCC 1º y 2º PRP	Yolanda España
QUI011	SEGUNDO	VISITA AL LABORATORIO DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE MOTRIL (AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCÍA)	1º QA 1ºLAYCC	Elena Díaz
QUI013	TERCERO	TOMA DE MUESTRA DE AGUA EN BAHÍA DE BENALMÁDENA	1º QA 1ºLAYCC	Ana Pérez
QUI014	SEGUNDO	VISITA A UNA ALMAZARA	1º QA 1ºLAYCC	Yolanda España
QUI015	TERCERO	ETAP (Estación de tratamiento de aguas potables)	1º QA 1º LAYCC	Elena Díaz
QUI016	TERCERO	DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES. ARROYO DE LA MIEL	1º QA 1ºLAYCC	Elena Díaz
QUI017	TERCERO	JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS SEMANA DE LAS CIENCIAS	1º LAYCC 1ºOLm y 1ºOLT	Irene Jiménez José Luis de Posada





Para que las actividades planteadas sean lo más enriquecedoras posible, éstas conllevarán una serie de etapas:

1.		Planificación de la actividad
2.		Preparación previa con el alumnado
3.		Desarrollo de la actividad
4.		Actividades de consolidación

12. EVALUACIÓN

12.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

La evaluación debe considerarse como un proceso sistemático continuo e integral, destinado a determinar hasta que punto han sido alcanzados los objetivos educativos.

Que la evaluación sea continua es para facilitar la recuperación inmediata en caso de producirse algún bloqueo en el aprendizaje. Que la evaluación sea integral implica que el alumno/a sea considerado tanto en el aspecto cognoscitivo, en el actitudinal y en el psicomotriz.

En Andalucía la orden que regula la evaluación, certificación y acreditación del alumnado que cursa formación profesional es la Orden de 29 de septiembre de 2010. El artículo 2 de la misma, es el que hace referencia a las NORMAS GENERALES DE ORDENACIÓN DE LA EVALUACIÓN y en ella aparecen varios apartados:

1. La evaluación de los aprendizajes del alumnado que cursa ciclos formativos será continua y se realizará por módulos profesionales.
2. La aplicación del proceso de evaluación continua del alumnado requerirá, en la modalidad presencial, su asistencia regular a clase y su participación en las actividades programadas para los distintos módulos profesionales del ciclo formativo.

12.2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

12.2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PROPIOS DEL MÓDULO

Dado el carácter eminentemente práctico de este módulo es fácil de comprender que es muy complicado la asimilación de los diferentes conceptos si se acumula un importante número de faltas de asistencia. Es por ello que la regularidad en la asistencia a clase cobra en este módulo una gran importancia, así como la puntualidad.

Se valorará la soltura adquirida paulatinamente, la capacidad de resolver situaciones dificultosas que se planteen a lo largo del desarrollo de las prácticas, la capacidad de trabajo en equipo, el respeto a las normas de seguridad e higiene, y en general todas las destrezas y habilidades que deben ir desarrollando en el trabajo diario.





12.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

12.3.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS PROPIOS DEL MÓDULO

Para valorar el grado de consecución de los objetivos, competencias, el dominio de los contenidos y los criterios de evaluación asociados a los resultados de aprendizaje, se hará uso de los siguientes instrumentos de evaluación:

Pruebas Escritas: Se realizará, al menos, una prueba escrita cada evaluación donde el alumno/a demostrará el grado de adquisición de los conocimientos teórico-prácticos trabajados en cada una de las unidades didácticas abarcadas.

Informes de Prácticas: De cada una de las prácticas de laboratorio, el alumno/a de forma individual deberá entregar un informe que deberá ser un trabajo original y contener los siguientes puntos:

- Objetivos
- Fundamento teórico
- Esquema de la práctica.
- Materiales y reactivos.
- Datos experimentales.
- Cálculos.
- Conclusiones e interpretación de resultados.
- Observaciones.
- Bibliografía.

Observación Sistemática del Trabajo en el Laboratorio: Al tratarse de un módulo con un peso importante de la parte práctica, el alumnado deberá demostrar que ha adquirido las destrezas necesarias para trabajar en un laboratorio de un modo eficiente y seguro.

Examen Práctico en el Laboratorio: En aquellos casos en los que se determine que es necesario evaluar de forma práctica el grado de logro alcanzando en los criterios de evaluación se llevará a cabo una prueba de carácter práctico en el laboratorio.

Trabajos monográficos y Exposiciones Orales: A lo largo del curso se propondrán diversos trabajos que fomenten el aprendizaje cooperativo, el desarrollo de los elementos transversales, el perfeccionamiento de las competencias clave y de los criterios de evaluación asociados a dicha actividad.

Rúbricas: La rúbrica va a permitir que todos los miembros del grupo tengan una referencia conocida sobre el logro esperado en el desempeño de las tareas que van a ser evaluadas y servirá para orientar al alumno en su aprendizaje, indicándole donde está y cómo puede mejorar.

Para ello es necesario que describamos con detalle cada uno de los criterios que vamos a valorar y los distintos niveles de logro en relación a ellos. A continuación, se indican las rúbricas que se emplearán:

	Código	Aspecto a evaluar
	RUB-01	Rúbrica para evaluar los informes de prácticas
	RUB-02	Rúbrica para evaluar el trabajo en el laboratorio
	RUB-03	Rúbrica para evaluar trabajos monográficos y exposiciones orales
	RUB-04	Rúbrica con niveles de logro de criterios de evaluación

En las tablas siguientes y en aquellas donde se desarrollan las unidades de trabajo se indican, el peso de cada resultado de aprendizaje, el peso de cada criterio de evaluación y el de los instrumentos empleados para valorar el grado de logro alcanzado en cada criterio de evaluación.





Resultado de Aprendizaje		Criterio de evaluación	
Descripción	%	Descripción	Peso
1. Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	25	1a. Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.	10
		1b. Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.	10
		1c. Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.	20
		1d. Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.	10
		1e. Se han identificado los materiales y equipos teniendo en cuenta la cantidad, estabilidad y el número de ensayos.	20
		1f. Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.	5
		1g. Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.	25
2. Toma la muestra aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	25	2a. Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.	15
		2b. Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia.	12,5
		2c. Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones.	12,5
		2d. Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos «in situ» relacionándolos con la naturaleza de la muestra.	12,5
		2e. Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.	12,5
		2f. Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento asegurando su trazabilidad.	10
		2g. Se ha valorado la importancia del muestreo en la fiabilidad de los resultados del análisis.	12,5
2h. Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.	12,5		
3. Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio aplicando las normas de competencia técnica.	25	3a. Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.	25
		3b. Se han enumerado los servicios auxiliares del laboratorio.	25
		3c. Se han seleccionado los equipos y materiales acorde con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.	15
		3d. Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.	5
		3e. Se ha organizado el montaje de los equipos e instalaciones ajustando las conexiones a los servicios auxiliares y teniendo en cuenta las normas de seguridad.	5
		3f. Se ha preparado el material aplicando las normas de limpieza y orden.	5
		3g. Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.	10
3h. Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de uso y puesta a punto de los servicios auxiliares de laboratorio.	10		



4. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	25	4a. Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.	20
		4b. Se han explicado las leyes por la que se rigen las operaciones básicas.	15
		4c. Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar.	15
		4d. Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posterior.	25
		4e. Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.	15
		4f. Se han aplicado las normas de seguridad en la preparación de la muestra y normas de competencia.	10



Debido a que se trata de un módulo de carácter transversal, a lo largo de todo el curso se trabajan la mayoría de los criterios de evaluación de forma continua. Por otro lado, dependiendo de la unidad de trabajo en la que nos encontremos, cada criterio se evaluará haciendo uso de uno o varios instrumentos que pueden diferir de una unidad didáctica a otra.

Por ello, en las tablas siguientes se resume cómo se evaluará el grado de logro alcanzado en cada uno de los criterios de evaluación. Tal y como establece la orden de 29 de septiembre de 2010 la evaluación deberá ser continua, de ahí que en cada evaluación se analice el nivel de adquisición de los criterios de evaluación del módulo.

	RA		CE		Instrumentos			
	Nº	%	Letra	%	Prueba escrita (%)	Informes de prácticas (%)	Trabajo en el laboratorio (%)	Trabajo monográfico (%)
PRIMERA EVALUACIÓN	1	25	a	10	0	40	20	40
			b	10	40	25	10	25
			c	20	50	25	15	10
			d	10	35	25	20	20
			e	20	0	30	30	40
			f	5	0	30	30	40
			g	25	60	30	10	0
	2	25	a	15	40	30	20	10
			b	12,5	0	60	40	0
			c	12,5	0	50	30	20
			d	12,5	0	25	50	25
			e	12,5	15	45	40	0
			f	10	0	50	50	0
			g	12,5	40	30	20	10
	3	25	a	25	60	25	15	0
			b	25	70	0	0	30
			c	15	60	25	15	0
			d	5	60	25	15	0
			e	5	50	30	20	0
			f	5	0	20	80	0
			g	10	0	70	30	0
	4	25	a	20	50	30	20	0
			b	15	50	30	20	0
			c	15	50	30	20	0
			d	25	50	30	20	0
			e	15	50	30	20	0
			f	10	40	30	20	10





	RA		CE		Instrumentos			
	Nº	%	Letra	%	Prueba escrita (%)	Informes de prácticas (%)	Trabajo en el laboratorio (%)	Trabajo monográfico (%)
SEGUNDA EVALUACIÓN	1	25	a	10	0	40	20	40
			b	10	40	25	10	25
			c	20	50	25	15	10
			d	10	35	25	20	20
			e	20	0	30	30	40
			f	5	0	30	30	40
			g	25	60	30	10	0
	2	25	a	15	40	30	20	10
			b	12,5	0	60	40	0
			c	12,5	0	50	30	20
			d	12,5	40	30	20	10
			e	12,5	15	45	30	10
			f	10	10	45	30	15
			g	12,5	40	30	20	10
			h	12,5	40	30	20	10
	3	25	a	25	60	25	15	0
			b	25	70	0	0	30
			c	15	60	25	15	0
			d	5	60	25	15	0
			e	5	50	30	20	0
			f	5	0	20	80	0
			g	10	0	70	30	0
			h	10	50	30	20	0
	4	25	a	20	50	25	15	10
			b	15	50	25	15	10
			c	15	50	25	15	10
			d	25	30	30	30	10
			e	15	30	30	30	10
f			10	30	30	30	10	





La calificación correspondiente a la tercera evaluación aunará los resultados obtenidos a lo largo del curso, de modo que nos servirá para analizar la medida en la cual cada alumno/a ha alcanzado los criterios de evaluación fijados para este módulo.

Del examen de estos resultados podremos determinar qué criterios de evaluación debe recuperar el alumnado durante el mes de junio.

	RA		CE		Instrumentos			
	Nº	%	Letra	%	Prueba escrita (%)	Informes de prácticas (%)	Trabajo en el laboratorio (%)	Trabajo monográfico (%)
TERCERA EVALUACIÓN	1	25	a	10	0	40	20	40
			b	10	40	25	10	25
			c	20	50	25	15	10
			d	10	35	25	20	20
			e	20	0	30	30	40
			f	5	0	30	30	40
			g	25	60	30	10	0
	2	25	a	15	40	30	20	10
			b	12,5	0	60	40	0
			c	12,5	0	50	30	20
			d	12,5	40	30	20	10
			e	12,5	15	45	30	10
			f	10	10	45	30	15
			g	12,5	40	30	20	10
			h	12,5	40	30	20	10
	3	25	a	25	60	25	15	0
			b	25	70	0	0	30
			c	15	60	25	15	0
			d	5	60	25	15	0
			e	5	50	30	20	0
			f	5	0	20	80	0
			g	10	0	70	30	0
			h	10	50	30	20	0
	4	25	a	20	50	25	15	10
			b	15	50	25	15	10
			c	15	50	25	15	10
			d	25	30	30	30	10
			e	15	30	30	30	10
f			10	30	30	30	10	





12.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Pruebas escritas:

- Serán evaluadas de 0 a 10 cada una de las preguntas de las pruebas escritas de la evaluación.
- Cada pregunta de la prueba escrita irá asociada a uno o varios criterios de evaluación.

Informe de Prácticas:

- Una vez finalizada la práctica en el laboratorio, el alumnado dispondrá de una semana para entregar el informe correspondiente a través de la plataforma virtual o por correo electrónico. Si pasado este tiempo no es entregado, verá reducida su calificación pudiendo alcanzar una calificación máxima de 5 puntos en ese informe.
- La evaluación de cada informe de prácticas será realizada conforme a la rúbrica que a tal fin ha sido elaborada (RUB-01), obteniendo para cada uno de ellos una nota de 0 a 10.
- Cada uno de los informes de prácticas irá asociado a uno o varios criterios de evaluación.
- Una vez corregido por el profesor, el informe se pondrá a disposición de cada alumno/a para que pueda revisar las deficiencias detectadas en el mismo.
- No se aceptará ningún informe si la práctica no ha sido realizada.
- Si durante el trimestre correspondiente no se realiza alguna práctica por la no asistencia a clase, se podrán recuperar dicha/s práctica/s el día fijado por el profesorado, que coincidirá con alguna sesión previa a la evaluación y se entregará el informe/ correspondiente/s al día siguiente de ser realizados, para su calificación sea tenida en cuenta en dicha evaluación.
- Para superar este apartado, el alumnado deberá realizar todas las prácticas de laboratorio propuestas y entregar todos los informes de prácticas que hayan sido fijados.
- Aquellos/as alumnos/as que no hagan entrega de los informes de prácticas establecidos deberán someterse a un examen práctico.

Trabajo en el Laboratorio:

- Se calificará mediante observación directa, la destreza e interés en el laboratorio de cada alumno/a, obteniendo una nota numérica de 0 a 10, haciendo uso de la rúbrica RUB-02.
- Cada una de las prácticas de laboratorio irá asociado a uno o varios criterios de evaluación, de modo que para poder ser evaluado, el alumno deberá realizar dicha práctica.
- El alumnado que no haya realizado todas las prácticas que se han establecido para el curso, deberá someterse una prueba práctico donde demuestre su destreza en el laboratorio y el grado de logro alcanzado en los criterios de evaluación que lleve asociados.

Trabajos monográficos y Exposiciones Orales

El alumnado realizará en parejas y/o en pequeños grupos un trabajo y exposición del mismo sobre un tema asignado por el profesor/a. Para la evaluación del trabajo y de la exposición se hará uso de la rúbrica elaborada (RUB-03).

Examen Práctico en el Laboratorio: En aquellos casos en los que se determine que es necesario evaluar de forma práctica el grado de logro alcanzando en los criterios de evaluación se llevará a cabo una prueba de carácter práctico en el laboratorio. Esta prueba irá asociada a uno o varios criterios de evaluación y será una prueba específica para cada alumno/a en función del nivel de aprendizaje alcanzado por cada uno/a.





Nota: no se sigue ningún libro de texto, pero para facilitar la tarea a los alumnos se les entregará unos apuntes fotocopiados de la totalidad de la materia impartida, por lo que es indispensable la asistencia a clase del alumno, ya que cualquier concepto o procedimiento explicado en clase puede ser objeto de pregunta en el examen aunque no esté recogido en los apuntes proporcionados por el profesorado.

12.5. CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN

12.5.1. DE LA CALIFICACIÓN DE CADA EVALUACIÓN

- La nota de cada evaluación será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación, los cuales serán calificados de 0 a 10.
- Para obtener la calificación de cada evaluación se hará uso de las tablas de las páginas 35, 36 y 37 de la presente programación. De modo que se obtendrá una calificación para cada criterio de evaluación, una para cada resultado de aprendizaje y la calificación de cada evaluación.
- La nota de cada evaluación será un número entero entre 1 y 10, para lo cual se redondeará la cifra obtenida al aplicar los porcentajes establecidos, al número natural más próximo a dicho resultado (se aplicará el criterio de redondeo de que si la cifra a eliminar es 5 o mayor que 5 a la cifra inmediatamente anterior se le suma 1; si la cifra a eliminar es menor de 5, la cifra inmediatamente anterior se mantendrá).
- Los exámenes, prácticas de laboratorio o informes de prácticas no realizados, tendrán la calificación de cero.
- El alumnado deberá entrega los informes de prácticas en formato digital.
- Se realizará, al menos, una prueba teórico-práctica de cada evaluación.
- Antes de cada sesión de evaluación se podrá realizar una sesión de recuperación de prácticas.
- El alumnado que no haya superado el módulo dispondrá del mes de junio para recuperar aquellos aprendizajes no adquiridos.

12.5.2. OBTENCIÓN DE LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MÓDULO

La nota de la evaluación final será la obtenida mediante el uso de la tabla de la página 37, de modo que nos reflejará el resultado de la evaluación continua del alumnado a lo largo del curso.

Si la nota final de mayo es inferior a 5 el alumno deberá realizar las actividades de recuperación que fije el profesorado y que tendrán como misión facilitar que el alumno/a logre un nivel adecuado en los criterios de evaluación correspondientes a los resultados de aprendizaje que no hubiere alcanzado durante el curso.

12.6. RECUPERACIÓN

El alumnado que obtenga una calificación negativa al finalizar el tercer trimestre, deberá continuar asistiendo a clase durante el período de recuperación (junio). Al finalizar este período habrá una prueba escrita y una prueba de carácter práctico en el laboratorio donde cada alumno recuperará la parte pendiente bien sea teórica, práctica o ambas.





12.6.1. MEJORA DE LA CALIFICACIÓN

El alumnado que supere el módulo en las evaluaciones parciales podrá utilizar el periodo de junio para subir nota. Para ello deberá superar una prueba escrita y otra práctica al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad, y a las cuales se les aplicará los siguientes porcentajes. En ella el alumno/a podrá demostrar que ha alcanzado un nivel de logro superior en los criterios de evaluación asociados a los resultados de aprendizaje.

	Prueba escrita	55 %
	Prueba práctica de laboratorio	45 %

12.7. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

La evaluación es un instrumento que nos va a permitir mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, al final de cada trimestre y al finalizar el curso, se llevará a cabo un proceso de análisis que nos permita determinar qué aspectos debemos modificar de esta programación didáctica:

- Grado de cumplimiento de la programación.
- Dificultades encontradas en la adecuación de los contenidos del módulo a las características del alumnado.
- Idoneidad de la metodología empleada.
- Validez de los criterios e instrumentos de evaluación.
- Utilidad de las actividades complementarias.
- Aportación de las medidas de tratamiento de la diversidad.
- Valoración cualitativa de los resultados obtenidos, análisis de causas, obtención de conclusiones, establecer medidas correctoras y seguimiento de las medidas propuestas. En este apartado debemos observar:
 - El rendimiento académico del alumnado.
 - Grado de consecución de los objetivos propuestos.
 - Grado de dificultad de los contenidos planteados.
 - Idoneidad de las prácticas de laboratorio.
 - Utilidad de los materiales y recursos.
 - Modificaciones a realizar en la planificación del curso.

Con objeto de recabar toda esta información se llevarán a cabo:

- Reuniones del equipo educativo.
- Reuniones con alumnos/as.
- Cuestionarios anónimos para el alumnado.

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

13.1. CONCEPTO

El aula supone un fiel reflejo de la diversidad de las personas de nuestro entorno, tal es así que podemos asegurar que no tenemos dos alumnos/as iguales por lo que nunca deberemos considerar el aula como un grupo uniforme, sino como la unión de diversidades.





Por atención a la diversidad se entiende el conjunto de medidas y actuaciones que tienen por finalidad **adecuar nuestra actividad docente** para prevenir y dar respuesta a las necesidades temporales o permanentes de nuestro alumnado, que vendrán motivadas por las diferencias de capacidades, necesidades, intereses, ritmos de aprendizaje, situaciones sociales y culturales, etc. de los mismos.

Desde nuestra posición de docentes deberemos establecer las medidas oportunas para que todo alumno/a, independientemente de sus circunstancias personales, sociales, culturales o de cualquier otra índole, pueda desarrollarse personal y profesionalmente, asumiendo esta diversidad como una **fuentes de enriquecimiento** para el grupo.

13.2. PRINCIPIOS

La intervención educativa deberá centrarse en los principios de:

- Individualización.
- Inclusión.
- Normalización.
- Flexibilización.

13.3. LEGISLACIÓN

En la actualidad existen numerosas referencias legislativas que ponen énfasis en la equidad y el tratamiento de la atención a la diversidad:

- Artículo 19.1 de la **LEY ORGÁNICA 8/2013**, de 9 de diciembre, -LOMCE- para la mejora de la calidad educativa.
- Artículo 48.3 de la **LEY 17/2007**, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- **Orden de 25 de julio de 2008**, por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica en los centros docentes públicos de Andalucía.
- **Instrucciones de 8 de marzo de 2017**, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el Protocolo de Detección, Identificación del Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo y Organización de la Respuesta Educativa.

13.4. GRUPOS

El artículo 71 de la LOMCE agrupa al alumnado que va a requerir una atención educativa diferente a la ordinaria en aquellos con las siguientes características:

1. Necesidades Educativas Especiales (NEE).
2. Dificultades de aprendizaje.
3. Trastornos con Déficit de Atención y/o hiperactividad (TDAH).
4. Altas capacidades intelectuales.
5. Incorporación tardía.
6. Condiciones personales o de historia escolar o familiar.





13.5. ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con el objetivo de lograr una acción educativa coherente, se mantendrá una estrecha colaboración con el Departamento de Orientación y con el resto de profesores que conforman el equipo educativo de este grupo. Entre las medidas a llevar a cabo tendremos:

- Realizar una exhaustiva **Evaluación Inicial** del alumnado donde se recabará información y se tomarán decisiones sobre las incidencias o hechos puntuales que afecten al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Reuniones con tutores** para detectar nuevos casos de necesidades educativas que no se hayan contemplado anteriormente.
- Agrupamientos flexibles.
- Uso de métodos de **Aprendizaje Cooperativo**.
- **Adaptaciones de acceso:** medidas organizativas y eliminación de barreras arquitectónicas.

13.6. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

13.6.1. ALUMNADO DE INCORPORACIÓN TARDÍA

La incorporación tardía y paulatina del alumnado a ese ciclo supone un problema que se ha visto acrecentado en los últimos dos cursos escolares con la entrada en vigor de la Orden de 1 de junio de 2016. A continuación, se muestran las necesidades que presentan estos alumnos, los cuales llegan a acumular, en algunos casos, retrasos de hasta 10 semanas con respecto al comienzo de estos estudios:

- Desmotivación por la dificultad para alcanzar los conocimientos que ya han adquirido sus compañeros, que repercute en numerosos casos de abandono.
- Problemas de adaptación a la dinámica del ciclo.
- Necesidad de integrarse a un grupo ya consolidado.
- Requieren la atención personalizada del profesorado, que a su vez debe dar respuesta a las necesidades del resto de alumnos/as.

14. SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

14.1. EN RELACIÓN A LA COHERENCIA ENTRE EL CURRÍCULO Y LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

La programación didáctica debe elaborarse conforme al currículo que figura en la Orden que establece las enseñanzas del título de referencia de cada módulo profesional, contextualizándolo para nuestro alumnado y nuestro centro.

Creemos que hay bastante coherencia entre ambos y lo que podremos modificar para mejorar será quizás la propia contextualización. Esto se pretende llevar a cabo cada curso, a través de la experiencia de la Formación en Centros de Trabajo. Los alumnos y alumnas que lleven a cabo este módulo, elaborarán una memoria de actividades, explicando las técnicas y/o métodos analíticos empleados en la empresa, lo que utilizaremos para actualizar nuestros métodos y actividades de aprendizaje, de modo que nos adaptemos a la capacitación requerida en nuestro entorno próximo.





14.2. EN RELACIÓN A LA ADECUACIÓN Y VALIDEZ DE LOS ELEMENTOS CURRICULARES

Se hará una revisión después de cada evaluación parcial, en reunión de departamento. Se analizará en qué medida se ha podido hacer lo aquí previsto y por qué y, sobre todo, qué impacto ha tenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera específica se analizará:

- ✓ Si se han tratado los contenidos previstos para el periodo
- ✓ Si se ha dispuesto de los recursos establecidos como necesarios.
- ✓ Si se han conseguido los aprendizajes previstos.

Si no se han conseguido los niveles esperados se analizará por qué y se propondrán las necesidades, modificaciones y/o adaptaciones que intenten mejorar los resultados.

15. PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

En el aula: En las primeras semanas de curso se dedicará un día de clase a exponer detalladamente los contenidos esenciales de la programación. Se incidirá especialmente en los criterios de evaluación y calificación. El alumnado recibirá un resumen fotocopiado de la programación, con los contenidos de la exposición. Asimismo, el alumnado asistente firmará haber recibido esta información. El alumnado que se incorpora en otras fases de adjudicación, será informado de estas cuestiones a través del mismo resumen fotocopiado y, una vez enterado, firmará la recepción del mismo.

A la comunidad educativa: De acuerdo con el Proyecto Educativo de Centro, esta programación será publicada íntegramente en la página web del IES N°1 Universidad Laboral de Málaga.

16. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

A continuación, se desarrollan los objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación y las actividades de cada una de las catorce unidades de trabajo que componen esta programación.





U. T. 1: EL LABORATORIO: SERVICIOS AUXILIARES		1ª EVALUACIÓN	12 horas	Conocimientos previos:		
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento		Transversal anual		✓ Cambios de unidades		
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos		Transversal anual		✓ Propiedades de los gases		
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 1	1 2 3	d, e, f c, d, g b, c, d, e, g	1 2 3	1, 2, 3	c, n	d, i
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, g, h	3	1b	n	i
U.T. 14 (transversal anual)	3	e, f	3	1e	h	g, i
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Suministro de gases a presión en el laboratorio. Suministro de electricidad. El agua en el laboratorio. Propiedades, clasificación y equipos. para obtención de aguas purificadas. Aire a presión y vacío en el laboratorio. Vitrinas de gases y sistemas de ventilación.		Mantenimiento de servicios auxiliares del laboratorio. Limpieza del material del laboratorio. Dispositivos de regulación y control de gases a presión. Normas generales de seguridad en el trabajo en el laboratorio. Clasificación de los gases y normas de seguridad en el manejo de gases a presión. Condiciones ambientales en el laboratorio. Equipos de protección individual.			
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente.		Aguas minerales naturales en Andalucía. Empresas del sector.			
	Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 1		U.T. 13		U.T. 14	
Iniciación	Test ideas previas. Youtube: Así se “fabrica” el agua mineral.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.		
Desarrollo	Identificación de gases a presión. Uso de sistemas de ventilación en el laboratorio.	Limpieza de destilador.	Limpieza de destilador.	Identificar riesgos en el manejo gases a presión. Uso de equipos de protección individual.		
Reflexión	Evaluar la eficiencia de los sistemas para obtener agua purificada.	Importancia de los equipos para la regulación de gases a presión.	Importancia de los equipos para la regulación de gases a presión.	Caso práctico: “Trabajo con sustancias químicas peligrosas en el laboratorio”		
Consolidación	Elaborar plano de servicios auxiliares del laboratorio. Software diseño de planos (Floorplanner, Visio, etc.)	Elaborar esquemas de equipos y procesos.	Elaborar esquemas de equipos y procesos.	Cuestionario de identificación de botellas de gases. Elección de EPIs en función de tarea a realizar.		
Ampliación	Proceso de envasado de aguas minerales. Control de calidad.	Código de colores de servicios auxiliares UNE-13792.	Código de colores de servicios auxiliares UNE-13792.	Características de los EPIs y normativa.		



Tarea		Elaborar plano de servicios auxiliares del laboratorio.				Tipo	Individual
Descripción de la tarea		Elaborar, usando un software de diseño, un plano del laboratorio de química donde se realizarán las prácticas del módulo de MPM					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Distribución de agua en el laboratorio		1	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Instalación eléctrica en el laboratorio		1	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Instalación de gases a presión		1	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Vitrinas de gases en el laboratorio		13	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Sistemas de extinción de incendios		14	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Medios de emergencia		14	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Muestreo de condiciones ambientales		1	Apuntes, equipos de medida		Edificio de ciencias	Parejas	
Elaboración de trabajo		1	Laboratorio, ordenadores		Aula-laboratorio	Individual	
Actividades para la lectura		Manantiales de Andalucía (2008, Agencia Andaluza del Agua).					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 3	b, c, d, e, h	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 3	a, c, d, e, g, h	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informe de prácticas	Rúbrica
RA 2 RA 3	c, d, g c, d, e, f, g, h	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 1 RA 2 RA 3	d, e, f c, d, g b, g	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos	Rúbrica





U. T. 2: MEDIDA DE MASAS Y VOLÚMENES		1ª EVALUACIÓN	12 horas	Conocimientos previos:		
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento		Transversal anual		✓ Cambios de unidades		
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos		Transversal anual		✓ Formulación inorgánica		
				✓ Cálculo de disoluciones		
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 2	4	d, e, f	4	1, 2, 3	c, e, h, n	d, i
U.T. 13 (transversal anual)	1 3	e a, c, d, f	1 3	1b	c	i
U.T. 14 (transversal anual)	4	d, e, f	4	1e	h	g, i
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Uso de los equipos de medida de masas y volúmenes. Errores durante las etapas de medida de masas y volúmenes. Etapas de la preparación de disoluciones. Patrones primarios y secundarios. Conservación de disoluciones.		Características del material volumétrico, mantenimiento y calibración. Tipos de balanzas, mantenimiento y calibración. Limpieza del material de laboratorio.			
			Clasificación de los productos químicos según su peligrosidad. Efectos de los productos químicos sobre la salud y el medio ambiente. Riesgos y medidas preventivas asociados a la medida de masas y volúmenes.			
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente. Trabajo en equipo. Igualdad entre hombres y mujeres.		El sector empresarial químico en Andalucía (Centros de investigación públicos y privados de la zona).			
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 2		U.T. 13		U.T. 14		
Iniciación	Test ideas previas.	Test de ideas previas.		Test de ideas previas. Youtube: Primavera silenciosa.		
Desarrollo	Medida de masas: uso de balanzas Medida de volúmenes. Preparación y conservación de disoluciones.	Calibrado de balanzas. Calibrado de material volumétrico. Limpieza de material.		Identificación y clasificación de productos químicos. Gestión de residuos (ácidos y bases). Uso de bases de datos: Infocarquim, ECHA, Chemcad, etc.		
Reflexión	Diferencias de precisión de equipos. Precisión y exactitud.	Selección de equipos en función de tarea.		Efectos de productos químicos sobre la salud y el medioambiente.		
Consolidación	Elaboración de cuestionarios.	Elaborar listado de material.		Elaborar esquemas.		
Ampliación	Relaciones problemas disoluciones.	Elaborar hoja de cálculo.		Gestión de base de datos.		





Tarea		Preparación de disoluciones			Metodología	Individual	
Descripción de la tarea		Aplicación de la medida de masas y volúmenes a la preparación de disoluciones. Riesgos de estas tareas, gestión de los residuos e importancia del mantenimiento y calibración de equipos.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Clasificación productos químicos		14	Apuntes, presentación, FDS, Infocarquim		Aula	Grupo-clase	
Calibrado de balanzas		13	Balanzas, pesas patrón.		Aula - Laboratorio	Parejas	
Medida de masas		2	Apuntes, presentación, material de laboratorio		Aula - Laboratorio	Grupo-clase / Parejas	
Medida de volúmenes		2	Apuntes, presentación, material de laboratorio		Aula - Laboratorio	Grupo-clase / Parejas	
Gestión de reactivos/residuos		14	Apuntes, presentación, ordenadores, bases de datos		Aula - Laboratorio	Grupo-clase	
Preparación de disoluciones		2	Apuntes, presentación, material de laboratorio, Excel		Aula - Laboratorio	Parejas	
Limpieza del material laboratorio		13	Apuntes, presentación, material de laboratorio		Aula - Laboratorio	Parejas	
Actividades para la lectura		Primavera silenciosa (1962). Rachel Carson. Editorial Mariner Books.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	e e, h a, c, d d, e, f	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	e e, f, h a, c, d, f d, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informe de prácticas	Rúbrica
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	e e, f, h a, d b, c, d, f a, d, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 2 RA 4	h f	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos	Rúbrica





U. T. 3: GENERALIDADES DE MUESTREO			1ª EVALUACIÓN	9 horas	Conocimientos previos:	
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento			Transversal anual		✓ Unidades de medida	
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos			Transversal anual		✓ Conceptos básicos de estadística	
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 3	1	a, c, d, g	1	1a, 1c	c, d	c, e
U.T. 13 (transversal anual)	3	f	3	1b, 1h	n	g, i
U.T. 14 (transversal anual)	2	A, g	4	1e	h	g
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Plan de muestreo Puntos de muestreo Estadística aplicada al muestreo Criterios de exclusión y rechazos de muestras. Tipos de muestreo Muestreo de aceptación Uso de tablas de muestreo de aceptación		Gestión del almacén: materiales, reactivos y muestras. Control de stock y realización de inventarios.			
			Incompatibilidades entre productos químicos. Medidas a adoptar para el correcto almacenamiento de productos químicos. Actuación en caso de derrames o fugas. Límite superior e inferior de inflamabilidad.			
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente. Trabajo en equipo. Igualdad entre hombres y mujeres.		Organismos dedicados al control ambiental en Andalucía.			
	Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 3			U.T. 13		U.T. 14
Iniciación	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.		Test de ideas previas.	
Desarrollo	Cálculo del tamaño y número de muestras. Análisis estadístico de datos experimentales. Test de rechazos de datos.		Importancia de la gestión de stock en un laboratorio.		Análisis de incompatibilidades de productos químicos (FDS).	
Reflexión	Aplicación de técnicas de muestreo de aceptación: simple y doble.		Resolución de caso práctico: Almacenamiento de productos químicos.		Diseño de sistema almacenamiento de productos químicos.	
Consolidación	Problemas relacionados con el muestreo.		Elaboración de esquemas.		Elaboración de cuestionario.	
Ampliación	Control de calidad de alimentos. Sistema APPC (Youtube).		Realizar inventario de productos químicos.		Problemas de cálculo de atmósferas inflamables.	



Tarea		Simulación de proceso de muestreo	Metodología	Aprendizaje basado en problemas – pequeño grupo (4)			
Descripción de la tarea		Cada grupo deberá resolver un problema de muestreo determinado, definiendo los parámetros relativos al sistema de inspección y muestreo para el supuesto asignado.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Definir problema analito		3	Apuntes de clase, características del caso práctico		Aula	Pequeño grupo	
Parámetros a analizar		3	Apuntes de clase, características del caso práctico		Aula	Pequeño grupo	
Analizar recursos necesarios		3	Apuntes de clase, internet, biblioteca.		Aula	Pequeño grupo	
Establecer puntos de muestreo		3	Apuntes de clase, características del caso práctico		Aula	Pequeño grupo	
Definir tamaño, nº de muestras, NCA, etc.		3	Apuntes de clase, características del caso práctico, tablas, Excel		Aula	Pequeño grupo	
Búsqueda de normativa		3	Ordenadores, internet, biblioteca.		Aula – domicilio	Pequeño grupo	
Definir trazabilidad de muestras		13	Apuntes de clase, características del caso práctico		Aula	Pequeño grupo	
Elaborar PNT		3	Word,		Aula – domicilio	Pequeño grupo	
Actividades para la lectura		Gestión de calidad: Inspección y Muestreo. www.educaguia.com / Caso práctico: “Almacenamiento de productos químicos”					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 1 RA 2	c, d, g a, g	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 1 RA 2	a, c, d, g a, g	Presenta dificultad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 1 RA 2 RA 3	a, c, d, g a, g f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica





U. T. 4: ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE MUESTREO			1ª EVALUACIÓN	9 horas	Conocimientos previos:	
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento			Transversal anual		✓ Cambios de unidades	
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos			Transversal anual		✓ Propiedades de los gases	
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 4	1	a, b, c, d, e, f, g	1, 2	1a, 1c	b, d, n	c, e
U.T. 13 (transversal anual)	2	a, g	2	1c, 3	c	c
U.T. 14 (transversal anual)	3	f, h	3	1e	h	g, i
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Procedimientos normalizados de muestreo. Errores durante el muestreo. Prevención de errores en la manipulación de muestras. Puntos de muestreo. Criterios para la selección del número y tamaño de muestras. Técnicas de toma de muestras.		Equipos para la medida de parámetros ambientales. Organización del trabajo en el laboratorio.			
	Elementos Transversales		Comprobación de incompatibilidades de reactivos y reubicación de éstos en el laboratorio. Riesgos durante la toma de muestras.			
	Desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente. Trabajo en equipo. Igualdad entre hombres y mujeres.		Catástrofes medioambientales en Andalucía.			
	Cultura Andaluza					
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 4			U.T. 13	U.T. 14		
Iniciación	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.		Test de ideas previas.	
Desarrollo	Diferenciar los tipos de muestreo. Resolución de problemas de muestreo. Establecer puntos de muestreo.		Calibración y mantenimiento de equipos de medida "in situ".		Analizar las condiciones de laboratorio y su adecuación a la normativa vigente. Medidas preventivas a adoptar en relación a las condiciones ambientales en el laboratorio.	
Reflexión	Analizar las variables que afectan a la toma de muestras.		Organización de las tareas a realizar en el laboratorio.		Trabajo monográfico sobre los efectos de la industria química sobre el medioambiente	
Consolidación	Elaboración de informe de tarea de muestreo.		Elaboración de cuestionarios.		Elaboración de cuestionarios.	
Ampliación	Resolución de problemas adicionales		Equipos de medida "in situ".		Youtube: Doñana, memorias de un desastre.	



Tarea		Elaboración de plan de muestreo			Metodología	Cooperativo pequeños grupos (4-5)	
Descripción de la tarea		Llevar a cabo una evaluación de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, iluminación y ruido) del laboratorio nº 2.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos			Escenarios	Agrupamientos
Establecer parámetros a analizar		4	Ordenadores			Aula - Laboratorio	Grupo-clase
Establecer el número de muestras		4	Ordenadores			Aula – Laboratorio	Grupo-clase
Fijar el tamaño de la muestra		4	Equipos de medida de parámetros ambientales			Laboratorio	Pequeños grupos
Selección de equipos		13	Material de laboratorio			Laboratorio	Pequeños grupos
Calibrado de equipos		13	Material de laboratorio			Laboratorio	Pequeños grupos
Riegos		14	Apuntes, presentación, internet			Domicilio	Pequeños grupos
Medidas preventivas		14	Apuntes, presentación, internet			Domicilio	Pequeños grupos
Elaboración de informe		4	Ordenadores			Domicilio	Pequeños grupos
Actividades para la lectura		"Crónica de una catástrofe anunciada: El desastre de las minas de Aznalcóllar."					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 1 RA 2	c, g a	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 1 RA2	a, b, c, d, e, f, g a, g	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos	Rúbrica





U. T. 5: OPERACIONES DE PRETRATAMIENTO			1ª EVALUACIÓN	13 horas	Conocimientos previos:	
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento			Transversal anual		✓ Errores asociados a la preparación de muestras.	
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos			Transversal anual		✓ Solubilidad de sustancias químicas.	
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 5	1 2 4	a, b, c, d, e, f, g a, b, c, d, e, f, g, h a, b, c, e	4	1a, 1b, 1c, 1d	c, e, n	d, m
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, g, h	3	1a	c	d
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1e	h	g, i
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo			Contenidos de las unidades de trabajo transversales		
	Importancia del pretratamiento de la muestra. Riesgo de alteración de la muestra durante su pretratamiento. Reducción del tamaño de la muestra. Trituración y molienda. Homogeneización de muestras. Protocolo de disolución de muestras inorgánicas y orgánicas.			Material de laboratorio para la preparación de la muestra. Equipos para el pretratamiento de la muestra. Mantenimiento de equipos de preparación de muestras. Concepto de accidente laboral. Seguridad en el laboratorio. Riesgo de accidentes en el laboratorio (cortes, atrapamientos, quemaduras, proyección de partículas, radiaciones, contacto eléctrico, etc.). Resguardos.		
	Elementos Transversales			Cultura Andaluza		
	Trabajo en equipo. Desarrollo sostenible y respeto del medio ambiente.			La investigación en Andalucía. Centros de Investigación dependientes de la Junta de Andalucía.		
	Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 5			U.T. 13		U.T. 14
Iniciación	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.		Youtube: Resguardo distanciador.	
Desarrollo	Molienda de muestras duras y blandas. Aplicación del protocolo de disolución de muestras inorgánicas y disgregación alcalina. División de muestras por cuarteo.		Identificar el material usado en el pretratamiento. Uso de equipos de pretratamiento de muestras. Limpieza y mantenimiento de equipos de pretratamiento.		Riesgos de accidente en el laboratorio. Gestión de residuos.	
Reflexión	Disolución de muestra de yeso.		Riesgos en las operaciones de pretratamiento.		Resguardos de protección en el laboratorio.	
Consolidación	Disolución de muestras metálicas.		Elaboración de cuestionarios.		Elaboración de cuestionarios	
Ampliación	Disolución de muestras orgánicas.		Equipos de preparación de muestras.		Gestión de residuos.	



Tarea		Preparación de muestras de materiales de construcción			Tipo	Cooperativo por parejas	
Descripción de la tarea		Preparar muestras de materiales de construcción (yeso, cemento, arena) para su posterior estudio: determinación cuantitativa de cloruros.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Definición de tareas a realizar		5	Apuntes, presentación		Aula	Grupo-clase	
Selección de equipos necesarios		13	Apuntes, presentación, material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Riesgos y medidas preventivas		14	Equipos de protección individual, FDS		Laboratorio	Parejas	
Reducción de la muestra		5	Cuarteador mecánico		Laboratorio	Parejas	
Pretratamiento de la muestra		5	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Disolución de la muestra		5	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Limpieza de equipos		13	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Gestión de residuos		14	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Conservación de la muestra		5	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Actividades para la lectura		Casos prácticos: Primeros auxilios (Hemorragias, quemaduras, lesiones oculares)					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	b a a, c a, b, c	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	a, b, c, d, e, f, g a, b, c, d, e, f, g, h a, c, d, f a, b, c, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	a, b, c, d, e, f, g a, b, c, d, e, f, g, h a, c, d, f a, b, c, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica





U. T. 6: SEPARACIONES MECÁNICAS 1: FILTRACIÓN Y DECANTACIÓN			2ª EVALUACIÓN	12 horas	Conocimientos previos:	
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento			Transversal anual		✓ Concepto de presión.	
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos			Transversal anual		✓ Cálculos estadísticos.	
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 6	4	a, b, c, d, e	4	1c, 1h	b, e, n	d, e
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, f, g, h	3	1a	c	i
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1b, 1e	h	g
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Tipos de separaciones mecánicas: definiciones y aplicaciones. Filtración. Concepto y tipos. Filtración por gravedad. Aplicaciones. Filtración a vacío. Aplicaciones y tipos. Decantación. Conceptos. Tipos. Aplicaciones. Coagulación y floculación: diferencias y aplicaciones.		Material de laboratorio para procesos de filtración. Equipos para la producción y medida del vacío en el laboratorio. Elementos auxiliares para la filtración y decantación.			
			Riesgos de implosión. Técnicas de tratamiento de aguas. Vertidos a la red. Eutrofización de las aguas.			
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Desarrollo sostenible y respeto del medio ambiente.		Conservación del medio ambiente natural de Andalucía y de sus recursos hídricos.			
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 6		U.T. 13		U.T. 14		
Iniciación	Test de ideas previas.	Conceptos de presión y vacío.		EDAR vs ETAP. Gestión del agua.		
Desarrollo	Filtración por gravedad: filtro liso y de pliegues. Filtración a vacío. Sedimentación por zonas. Decantación líquido-líquido.	Materiales empleados en las filtraciones. Montaje correcto de sistemas de filtración. Equipos para la decantación sólido-líquido y líquido-líquido.		Gestión de residuos. La filtración y decantación en la depuración de aguas.		
Reflexión	Elección del sistema de filtración adecuado.	Elección del sistema de filtración más apropiado para cada análisis.		Consumo sostenible de los recursos hídricos.		
Consolidación	Ensayo Jar-Test: optimización sedimentación.	Esquemas de sistemas de filtración.		Visita a EDAR.		
Ampliación	Tipos de filtros.	Equipos para la decantación y filtración en la industria química.		Etapas del proceso de tratamiento de aguas en EDAR y ETAP.		





Tarea		Optimización del proceso de sedimentación				Tipo	Aprendizaje por problemas		
Descripción de la tarea		Los alumnos, por parejas, deberán analizar los procesos de coagulación y floculación para determinar las condiciones óptimas para el proceso de sedimentación.							
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos			Escenarios	Agrupamientos		
Establecer procedimiento de trabajo		6	Guion de prácticas, apuntes de clase.			Laboratorio	Grupo clase		
Selección del material necesario		13	Material de laboratorio			Laboratorio	Parejas		
Preparación de muestras y homogenización		5	Material de laboratorio			Laboratorio	Parejas		
Ensayo Jar-test modificando variables		6	Material de laboratorio			Laboratorio	Parejas		
Filtración de muestras		6	Material de laboratorio			Laboratorio	Parejas		
Gestión de residuos		14	Material de laboratorio			Laboratorio	Parejas		
Puesta en común de resultados		6	Excel, Word, plataforma Moodle.			Aula - Domicilio	Grupo clase		
Elaboración de informe		6	Excel, Word.			Domicilio	Individual		
Actividad para la lectura		Especies exóticas invasoras en aguas continentales.							
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias		
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)				
RA 3 RA 4	a, c, d a, b, c, e, f	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones		
RA 3 RA 4	a, c, d, e, f, g, h a, b, c, d, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica		
RA 3 RA 4	a, c, d, e, f, g, h a, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica		
RA 3 RA 4	a, d a, b, c	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica		





U. T. 7: SEPARACIONES MECÁNICAS 2: CENTRIFUGACIÓN Y TAMIZADO				2ª EVALUACIÓN	9 horas	Conocimientos previos: ✓ Uso de Excel ✓ Estadística aplicada al muestreo
U.T. 12: Toma de muestras				Transversal bitrimestral		
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento				Transversal anual		
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos				Transversal anual		
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 7	4	a, b, c, d, e	4	1a, 1b, 1c	b, e, n	d, e
U.T. 12 (transversal bitrimestral)	2	a, c, d, e, f, g, h	2	1a, 1c	d	c
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, f	3	2	c	d
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1e	h	g, i
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Centrifugación. Concepto. Tipos. Aplicaciones. Etapas del proceso de centrifugación. Tamizado. Concepto. Tipos de tamizado. Aplicaciones del tamizado. Rendimiento de un tamiz. Normalización de tamices. Separaciones mecánicas en los procesos industriales.		Toma de muestras de sólidos (estático y movimiento). Equipos para la toma de muestras de suelos.		Conservación y transporte de muestras sólidas.	
			Tipos y características de centrifugas. Mantenimiento de centrifugas.		Tipos de tamices y mantenimiento. Identificación de tamices.	
			Riesgos debidos a ruidos y vibraciones.		Riesgo de atrapamientos: resguardos.	
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Trabajo en equipo. Hábitos de vida saludable.		Etapas de la producción de aceite de oliva virgen. Clasificación de los aceites de oliva.			
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 7		U.T. 12	U.T. 13	U.T. 14		
Iniciación	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.		
Desarrollo	Centrifugación diferencial. Centrifugación en gradiente de densidad. Análisis granulométrico de suelos. Resolución de problemas.	Toma de muestra de suelos. Traslado y conservación de muestras.	Uso de centrifugas. Mantenimiento de centrifugas. Uso y mantenimiento de tamizadora y tamices.	Medidas de prevención durante las separaciones mecánicas. Utilización de resguardos.		
Consolidación	Esquema conceptual de los tipos de separaciones mecánicas.	Importancia del número y tamaño de las muestras	Esquema de tipos de centrifugas y aplicaciones.	Protección vs Prevención		



Tarea		Análisis granulométrico de suelos			Metodología	Cooperativo por parejas	
Descripción de la tarea		Llevar a cabo la toma de muestra de suelo, su preparación y su análisis granulométrico.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Planificación del muestreo		3	Apuntes de clase.		Aula – zona de muestreo		Grupo clase
Toma de muestra de suelo		12	Cinta métrica, palas de muestreo de suelos.		Zona de muestreo		Parejas
Conservación de la muestra		4	Bolsas herméticas, balanza.		Zona de muestreo - laboratorio		Parejas
Pretratamiento de muestra		5	Estufa de desecación, cuarteador mecánico.		Laboratorio		Parejas
Preparación de equipo de tamizado		13	Tamices, tamizadora, balanza.		Laboratorio		Parejas
Evaluación de riesgos		14	Apuntes de clase, sonómetro.		Laboratorio		Parejas
Tamizado de muestra		7	Tamices, tamizadora, balanza.		Laboratorio		Parejas
Elaboración de informes		7	Word, Excel.		Aula y domicilio		Individual
Cuestionario sobre análisis granulométrico		7	Kahoot.		Aula		Individual
Actividades para la lectura		“La lección del olivo y del aceite en Andalucía” (Eslava Galán, J.: 2003)					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3 RA 4	a, f, g a, c, d a, b, c	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 2 RA 3 RA 4	a, c, d, f, g a, c, d, f a, c, d, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 2 RA 3 RA 4	c, d, e, f, h a, c, d, f a, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 2 RA 3 RA 4	a, c, e, f, g a, c, d a, b, c, d, e	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica





U. T. 8: SEPARACIONES TÉRMICAS 1: CRISTALIZACIÓN Y SECADO				2ª EVALUACIÓN	18 horas	Conocimientos previos:		
U.T. 12: Toma de muestras				Transversal bitrimestral		✓ Concepto de solubilidad.		
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento				Transversal anual		✓ Escalas termométricas.		
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos				Transversal anual		✓ Intercambio térmico.		
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)		
U.T. 8	4	a, b, c, d, e	4	1a, 1b, 1c	b, e, n	d, e		
U.T. 12 (transversal bitrimestral)	2	a, b, c, d, e, f, g, h	2	1a, 1c	b, d	c		
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, f	3	1a	c	d		
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1e	h	g, i		
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo			Contenidos de las unidades de trabajo transversales				
	Concepto de solubilidad. Producto de solubilidad. Variación de la solubilidad: presión y temperatura. Etapas del proceso de cristalización. Aplicaciones de la cristalización. Cristalización simple y por par de disolventes. Conceptos de presión de vapor y humedad. Sólido húmedo y sólido higroscópico. Técnicas de secado de sólidos, líquidos y gases.			Equipos para la toma de muestras líquido: estático y en movimiento.		Aspectos a considerar en el muestreo de líquidos. Parámetros de medida in situ.		
				Sistemas de calefacción en el laboratorio. Calefacción eléctrica.		Calefacción por combustión. Calefacción con vapor de agua y aire.		
				Características del fuego. Tipos de fuego. Límites inferior y superior de inflamabilidad.		Sistemas de detección y extinción de incendios. Riesgos térmicos. EPIs		
	Elementos Transversales			Cultura Andaluza				
Respeto al medio ambiente.			La industria minera en Andalucía: historia y situación actual.					
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 8			U.T. 12	U.T. 13	U.T. 14			
Iniciación	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.			
Desarrollo	Prácticas de cristalización simple y por par de disolventes. Determinación de humedad. Análisis de muestra de agua.		Toma de muestra de agua. Conservación de muestras.	Elección del sistema de calefacción más apropiado. Mantenimiento de equipos de calefacción.	Seleccionar el sistema de extinción apropiado a cada tipo de incendio. Uso de EPIs: riesgos térmicos.			
Consolidación	Liofilización.		Tipos de muestreadores.	Elaboración mapa conceptual.	Hoja de control de extintores.			



Tarea		Obtención de monocristales			Metodología	Cooperativo por parejas	
Descripción de la tarea		Optimización del procedimiento de cristalización para obtener monocristales.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Actividad de iniciación e ideas previas		8	Video: “El misterio de los cristales gigantes”		Domicilio - Aula	Individual – Grupo clase	
Establecer condiciones del proceso		8	Apuntes de clase.		Aula – Laboratorio	Parejas	
Selección de material necesario		13	Apuntes de clase, material de laboratorio		Aula – Laboratorio	Parejas	
Medidas de prevención a adoptar		14	Apuntes de clase, material de laboratorio, EPIs		Aula – Laboratorio	Parejas	
Pretratamiento de la muestra		5	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Obtención de cristales		8	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Reformulación del procedimiento		8	Material de laboratorio		Aula – Laboratorio	Parejas	
Elaboración de trabajo monográfico		8	Word, PowerPoint.		Aula – Domicilio	Parejas	
Exposición oral		8	PowerPoint		Aula	Parejas	
Actividades para la lectura		El patrimonio minero andaluz: el futuro de un pasado.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3 RA 4	a, d, f, g, a, c, d a, b, c	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, f, g, a, c, d a, b, c, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, d, e, f, h a, c, d, e, f a, b, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 3 RA 4	a, c, d, f a, b, d, e	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica





U. T. 9: SEPARACIONES TÉRMICAS 2: EVAPORACIÓN Y DESTILACIÓN				2ª EVALUACIÓN	24 horas	Conocimientos previos:		
U.T. 12: Toma de muestras				Transversal btrimestral		✓ Sistemas de calefacción.		
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento				Transversal anual		✓ Presión de vapor.		
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos				Transversal anual		✓ Propiedades coligativas.		
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)		
U.T. 9	4	a, b, c, d, e	4	1a, 1b, 1c	b, e, n	d, e		
U.T. 12 (transversal btrimestral)	2	a, b, c, d, e, f, g, h	2	1a, 1c	b, d	c		
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, f	3	1a	c	d		
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1e	h	g, i		
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo			Contenidos de las unidades de trabajo transversales				
	Factores que influyen en la presión de vapor. Ley de Raoult. Ley de Dalton. Incremento ebulloscópico. Factor de Van't Hoff. Factores que influyen en la evaporación. Técnicas de evaporación. Aplicaciones. Tipos de destilación. Aplicaciones. Diagramas de fases binarios.			Toma de muestra de gases. Sistemas de captación pasiva y activa.		Equipos para la toma de muestras gaseosas.		
				Sistemas de enfriamiento. Mezclas frigoríficas.		Líquidos refrigerantes.		
				Sistemas de extracción localizada en el laboratorio.		Gestión de residuos orgánicos.		
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza					
Educación para la salud.		La destilación en la elaboración de bebidas alcohólicas en Andalucía y el sector vitivinícola andaluz.						
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 9		U.T. 12	U.T. 13	U.T. 14				
Iniciación	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.			
Desarrollo	Evaporación de muestras líquidas. Determinación extracto seco. Destilación simple y fraccionada. Destilación por arrastre de vapor. Destilación a vacío.	Toma de muestras gaseosas con sistemas de captación activa y pasiva.	Preparación de mezclas frigoríficas. Identificación de refrigerantes para destilaciones.		Identificación de sistemas de extracción en el laboratorio. Gestión de residuos orgánicos.			
Consolidación	Resolución de problemas numéricos.	Esquema conceptual.	Esquema de sistema de refrigeración.		Cuestionario.			



Tarea		Obtención de aceites esenciales			Metodología	Cooperativo por parejas	
Descripción de la tarea		Llevar a cabo el proceso completo de obtención de aceites esenciales a partir de muestras vegetales, incluida la toma, pretratamiento de la muestra y conservación del extracto para usos posteriores.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Toma de muestra		12	Material de laboratorio.		Zona de muestreo	Parejas	
Conservación de la muestra		4	Envases para la conservación y transporte de muestra.		Laboratorio	Parejas	
Pretratamiento de la muestra		5	Material de laboratorio.		Laboratorio	Parejas	
Selección de equipos para proceso		13	Apuntes de clase, material de laboratorio.		Laboratorio	Parejas	
Medidas de prevención a adoptar		14	Apuntes de clase, material de laboratorio, EPIs.		Laboratorio	Parejas	
Destilación por arrastre de vapor		9	Material de laboratorio.		Laboratorio	Parejas	
Separación de fases (decantación)		6	Material de laboratorio.		Laboratorio	Parejas	
Conservación de esencias		4	Envases para conservación de muestras.		Laboratorio	Parejas	
Actividades para la lectura		NTP-672: Extracción localizada en el laboratorio.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3 RA 4	a, d, f, g, a, c, d a, b, c	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, f, g a, c, d a, b, c, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, d, e, f, h a, c, d, e, f a, b, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 3 RA 4	a, c, d, f a, b, d, e	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica



U. T. 10: SEPARACIONES DIFUSIONALES				3ª EVALUACIÓN	27 horas	Conocimientos previos:	
U.T. 12: Toma de muestras				Transversal bitrimestral		✓ Sistemas de calefacción. ✓ Riesgos derivados de disolventes orgánicos.	
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento				Transversal anual			
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos				Transversal anual			
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)	
U.T. 10	4	a, b, c, d, e	4	1a, 1b, 1c	b, e, n	d, e	
U.T. 12 (transversal bitrimestral)	2	a, b, c, d, e, f, g, h	2	1a, 1c	b, d	c	
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, f	3	1a	c	d	
U.T. 14 (transversal anual)	4	f	4	1e	h	g, i	
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo			Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Fundamento de las operaciones de separación difusionales. Clasificación de las separaciones difusionales. Ley de Henry. Extracciones discontinuas: simples y múltiples. Extracciones continuas. Isotermas de adsorción. Intercambio iónico. Aplicaciones.			Toma de muestra de gases.		Equipos para la toma de muestras gaseosas basados en separaciones difusionales.	
				Equipos para separaciones difusionales en continuo y en discontinuo.		Sistemas de purificación de agua basados en operaciones difusionales.	
				Riesgos higiénicos. Límites de exposición profesional.		Aplicación de las técnicas de difusión en la evaluación higiénica del ambiente de trabajo.	
	Elementos Transversales			Cultura Andaluza			
Igualdad entre hombres y mujeres.			La industria química en Andalucía.				
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 10			U.T. 12	U.T. 13	U.T. 14		
Iniciación	Test de ideas previas.		Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.		
Desarrollo	Extracción sólido-líquido. Extracción líquido-líquido discontinua: Cualitativa y cuantitativa. Extracción líquido-líquido continua. Isotermas de adsorción.		Toma de muestras de gases para el control ambiental.	Montaje de equipos para separaciones difusionales. Equipos de intercambio iónico.	Técnicas de evaluación ambiental basadas en la difusión.		
Consolidación	Relación de problemas.		Elaboración de cuestionarios.	Elaboración de cuestionarios.	Cuestionarios.		





Tarea		Extracción de cafeína de muestra			Metodología	Cooperativo por parejas	
Descripción de la tarea		Llevar a cabo el proceso completo de extracción de la cafeína de una muestra de té o café.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Toma de muestra		12	Material de laboratorio		Laboratorio	Parejas	
Pretratamiento de la muestra		5	Mortero, cuarteador		Laboratorio	Parejas	
Extracción sólido-líquido		10	Equipos Soxhlet o ebullición a reflujo		Laboratorio	Parejas	
Extracción líquido-líquido múltiple		10	Embudo de decantación		Laboratorio	Parejas	
Decantación		6	Embudo de decantación		Laboratorio	Parejas	
Deshidratación fase acuosa		8	Agente deshidratante sólido		Laboratorio	Parejas	
Filtración a vacío		6	Sistema de filtración a vacío		Laboratorio	Parejas	
Evaporación con rotavapor		9	Rotavapor		Laboratorio	Parejas	
Conservación del extracto		4	Determinar punto de fusión en EFQ		Laboratorio	Parejas	
Actividades para la lectura		Caso práctico: Emergencias en el laboratorio.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3 RA 4	a, d, f, g a, c, d a, b, c	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita	Cuestiones
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, f, g a, c, d a, b, c, e, f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas	Rúbrica
RA 2 RA 3 RA 4	b, c, d, e, f, h a, c, d, e, f a, b, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 3 RA 4	a, c, d, f a, b, d, e	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica





U. T. 11: TRABAJO DE APLICACIÓN A MUESTRAS REALES			3ª EVALUACIÓN	18 horas	Conocimientos previos: ✓ Organización del muestreo. ✓ Toma de muestras. ✓ Operaciones básicas de laboratorio.	
U.T. 12: Toma de muestras			Transversal bitrimestral			
U.T.13: El laboratorio. Materiales y mantenimiento			Transversal anual			
U.T.14: Seguridad en el laboratorio y gestión de residuos			Transversal anual			
	RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)
U.T. 11	4	a, b, c, d, e	4	1a, 1b, 1c, 1h, 1i	b, e, n	d, e, m
U.T. 12 (transversal bitrimestral)	1	a, b, c, d, e, f, g	1	1c, 1f, 1g	d	c
	2	a, b, c, d, e, f, h	2			
U.T. 13 (transversal anual)	3	a, c, d, e, f, g, h	3	1a	c	d
U.T. 14 (transversal anual)	2	h	4	1e	h	g, i
	4	f				
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo		Contenidos de las unidades de trabajo transversales			
	Organización del muestreo. Determinación del tamaño de la muestra. Pretratamiento de la muestra. Separaciones mecánicas, térmicas y difusionales. Análisis de la muestra.		Toma de muestras sólidas, líquidas y gaseosas.			
			Equipos para muestreo, transporte y conservación de la muestra, acondicionamiento de muestras y análisis.			
			Seguridad durante la toma de muestra, pretratamiento y análisis. Gestión de los residuos generados.			
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza			
	Comunicación audiovisual. Igualdad efectiva entre hombres y mujeres.		La industria química en Andalucía.			
Actividades de Enseñanza-aprendizaje – U.T. 11		U.T. 12	U.T. 13	U.T. 14		
Iniciación	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.	Test de ideas previas.		
Desarrollo	Búsqueda de información.	Planificación del plan de muestreo. Toma de muestras reales	Equipos para la toma de muestras. Selección de equipos y materiales para el pretratamiento de muestras y análisis.	Aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y de gestión del medio ambiente.		
Consolidación	Elaboración de trabajo monográfico.	Trabajo monográfico.	Trabajo monográfico.	Trabajo monográfico.		



Tarea		Análisis de muestra real			Metodología	Aprendizaje basado en problemas	
Descripción de la tarea		Llevar a cabo el proceso completo de organización del muestreo, toma de muestra, pretratamiento y análisis de una muestra real. Análisis de los resultados obtenidos. Exposición oral del proceso realizado, resultados y conclusiones.					
Fases de la Tarea		U.T.	Materiales y recursos		Escenarios	Agrupamientos	
Planificación de actividad		11	Internet, biblioteca, apuntes de clase.		Aula - Domicilio	Grupos de 4 alumnos/as	
Reparto de tareas		11			Aula - Domicilio	Grupos de 4 alumnos/as	
Búsqueda de información		11	Internet, biblioteca, apuntes de clase.		Aula - Domicilio	Grupos de 4 alumnos/as	
Toma de muestra		12	Material de laboratorio		Zona de muestreo	Grupos de 4 alumnos/as	
Pretratamiento de la muestra		5	Material de laboratorio		Laboratorio	Grupos de 4 alumnos/as	
Análisis de la muestra		11	Análisis interdisciplinar en los módulos de primer curso.		Laboratorio	Grupos de 4 alumnos/as	
Evaluación de los resultados		11	Internet, biblioteca, apuntes de clase.		Aula - Domicilio	Grupos de 4 alumnos/as	
Elaboración de informe final		11	Word, Excel.		Aula - Domicilio	Grupos de 4 alumnos/as	
Exposición final del trabajo		11	Word, PowerPoint, proyector.		Aula	Grupos de 4 alumnos/as	
Actividades para la lectura		Búsqueda de información sobre parámetros a analizar en muestra seleccionada.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Evidencias
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	a, c, d, e, g a, b, c, d, e, f, g, h a, c, d, e, f, g, h a, c, d, e, f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio	Rúbrica
RA 1 RA 2 RA 3 RA 4	a, b, c, d, e, f, g a, b, c, d, f a, c, d, e, f, g, h a, b, c, d, e, f	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral	Rúbrica





U. T. 12: TOMA DE MUESTRAS			Transversal 2º y 3º Trimestre			2 horas		
RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)			
RA 1	a, b, c, d, e, f, g, h	1	1a, 1c, 1f, 1g	b, d	c			
RA 2	a, b, c, d, e, f, h	2						
Contenidos de la unidad de trabajo								
CONTENIDOS	Toma de muestras de sólidos en estático. Equipos para la toma de muestras de suelos. Conservación y transporte de muestras sólidas.		Equipos para la toma de muestras líquidos. Parámetros de medida in situ. Toma de muestra de gases (captación activa y pasiva)		Equipos para la toma de muestras gaseosas. Equipos para la toma de muestras gaseosas basados en separaciones difusionales.			
	Elementos Transversales			Cultura Andaluza				
	Comunicación audiovisual. Igualdad efectiva entre hombres y mujeres.			Organismos de control de la contaminación en Andalucía: La Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía.				
	Actividades de Enseñanza-aprendizaje							
Iniciación	Test de ideas previas		Desarrollo	Toma de muestra de suelos, agua, gases. Traslado y conservación de muestras.				
Consolidación	Trabajo monográfico. Elaboración de cuestionarios.							
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Criterios Calificación	
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)			
RA 1 RA 2	a, c, d, e, g a, b, c, d, e, f, h	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita (Rúbrica)	40 %	
RA 1 RA 2	a, c, d, e, g a, b, c, d, e, f, h	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas (Rúbrica)	20 %	
RA 1 RA 2	a, c, d, e, g a, b, c, d, e, f, h	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio (Rúbrica)	15 %	
RA 1 RA 2	a, c, d, e, g a, b, c, d, e, f, h	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral (Rúbrica)	5 %	



U. T. 13: EL LABORATORIO. MATERIALES Y MANTENIMIENTO			Transversal anual		3 horas		
RA (O. 9/10/08)	Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)		
RA 2 RA 3	d, g a, c, d, e, f, g, h	2 3	1a, 1b, 1h, 1c, 2, 3	c, n	c, d, g, i		
Contenidos de la unidad de trabajo							
CONTENIDOS	Toma de muestras de sólidos en estático. Equipos para la toma de muestras de suelos. Conservación y transporte de muestras sólidas.	Equipos para la toma de muestras líquidos. Equipos para el muestreo de líquidos. Parámetros de medida in situ. Toma de muestra de gases.	Sistemas de captación pasiva y activa. Equipos para la toma de muestras gaseosas. Equipos para la toma de muestras gaseosas basados en separaciones difusionales.				
	Elementos Transversales		Cultura Andaluza				
	Educación para la salud. Igualdad efectiva entre hombres y mujeres.		Centros públicos de investigación en Andalucía.				
	Actividades de Enseñanza-aprendizaje						
Iniciación	Test de ideas previas	Desarrollo	Toma de muestra de suelos, agua, gases. Traslado y conservación de muestras.				
Consolidación	Trabajo monográfico. Elaboración de cuestionarios.						
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Criterios Calificación
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3	d, g a, c, d, e, f, g, h	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita (Rúbrica)	40 %
RA 2 RA 3	d, g a, c, d, e, f, g, h	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas (Rúbrica)	20 %
RA 2 RA 3	d, g a, c, d, e, f, g, h	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio (Rúbrica)	15 %
RA 2 RA 3	d, g a, c, d, e, f, g, h	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral (Rúbrica)	5 %



U. T. 14: SEGURIDAD EN EL LABORATORIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS				Transversal anual		3 horas	
RA (O. 9/10/08)		Criterio/s evaluación (O. 9/10/08)	Bloques de contenidos (O. 9/10/08)	OGE (RD 1147/11)	OGC (O. 9/10/08)	CPPS (O. 9/10/08)	
2		h	3	1b, 1e	h	g, i	
3		e, f, h	4				
4		f					
CONTENIDOS	Contenidos de la unidad de trabajo						
	Normas generales de seguridad en el laboratorio. Clasificación de los gases. Normas de uso. Clasificación de productos químicos. Reg. 1272/2008. Condiciones ambientales en el laboratorio.		Equipos de protección individual. Efectos de los productos químicos sobre salud. Almacenamiento. Incompatibilidades. Actuación en caso de emergencias.	Riesgo de accidentes en el laboratorio. Riesgos higiénicos. Gestión de residuos. Tratamiento de aguas. Vertidos a la red.			
	Elementos Transversales			Cultura Andaluza			
	Educación para la salud. Desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente.			Conservación del patrimonio natural andaluz.			
Actividades de Enseñanza-aprendizaje							
Iniciación		Test de ideas previas		Desarrollo	Resolución de casos prácticos de prevención. Gestión de residuos.		
Consolidación		Cuestionarios. Elaboración de esquemas.					
RA	CE	Niveles de logro				Instrumentos de evaluación	Criterios Calificación
		Bajo (0-4)	Medio (4-6)	Bueno (6-8)	Excelente (8-10)		
RA 2 RA 3 RA 4	h e, f, h f	Bajo nivel en conocimientos relativos a CE	Nivel medio en conocimientos relativos a CE	Buen nivel en conocimientos relativos a CE	Dominio fluido de los conocimientos y aplicaciones de los CE	Prueba escrita (Rúbrica)	40 %
RA 2 RA 3 RA 4	h e, f, h f	Carece de capacidad de razonamiento respecto a CE	Baja capacidad de razonamiento respecto a CE	Capacidad para razonar y reflexionar respecto a CE	Alta capacidad de razonamiento y reflexión relativos a CE	Informes de prácticas (Rúbrica)	20 %
RA 2 RA 3 RA 4	h e, f, h f	Impericia en la aplicación de los CE	Comete errores en la aplicación de los CE	Habilidad en la aplicación de los CE	Destreza y autonomía en la aplicación de CE	Trabajo en el laboratorio (Rúbrica)	15 %
RA 2 RA 3 RA 4	h e, f, h f	Dificultad para realizar aprendizajes elementales aún con tutorización	Realiza aprendizajes elementales y necesita tutorización	Realiza aprendizajes representativos de forma tutorizada	Es capaz de llevar a cabo aprendizajes de calidad de forma autónoma	Trabajos monográficos y exp. oral (Rúbrica)	5 %



17. BIBLIOGRAFÍA

Normativa Educativa:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- 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 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- 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.
- DECRETO 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- ORDEN de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 25 de julio de 2008, por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica en los centros docentes públicos de Andalucía.
- Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.
- Orden de 1 de junio de 2016, por la que se regulan los criterios y el procedimiento de admisión del alumnado en los centros docentes para cursar ciclos formativos de grado medio y de grado superior, sostenidos con fondos públicos, de formación profesional inicial del sistema educativo.
- Instrucciones de 24 de julio de 2013, de la dirección general de innovación educativa y formación del profesorado, sobre la organización y funcionamiento de las bibliotecas escolares de los centros docentes públicos que imparten educación infantil, educación primaria y educación secundaria.

Normas de carácter técnico y Notas técnicas de prevención:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.





- UNE-EN 13150:2001 Mesas de laboratorio. Dimensiones, requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- UNE-EN 13792:2003 Código de color de las llaves y válvulas de uso en laboratorios.
- UNE-EN 1089-3:2011 Botellas para el transporte de gas. Identificación de las botellas de gas (excepto de GLP). Parte 3: Código de colores.
- UNE-ISO 2859-1:2012. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el límite de calidad de aceptación (LCA).
- NTP 433: Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
- NTP 464: Prevención del riesgo en el laboratorio químico: operaciones básicas.
- NTP 478: Prevención del riesgo en el laboratorio químico: reactividad de los productos químicos (I).
- NTP 479: Prevención del riesgo en el laboratorio químico: reactividad de los productos químicos (II).
- NTP 672: Extracción localizada en el laboratorio
- NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos.
- NTP 768: Trasvase de agentes químicos: medidas básicas de seguridad.

Libros y manuales:

- Cámara, C. et al (2004). Toma y tratamiento de muestras. Ed. Síntesis, Madrid.
- Casas Sabata, J.M. (1997). Técnicas de Laboratorio Químico. 2.1. Operaciones Básicas. Ed. Bruño.
- Casas Sabata, J.M. (1997). Técnicas de Laboratorio Químico. 2.2. Análisis Químico Cualitativo y Cuantitativo. Ed. Bruño.
- Chang, R. (2013). Química. 11ª Edición. Ed. McGraw-Hill.
- ERGA-FP. Casos Prácticos. (Obtenido de www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem)
- Gimeno Sacristán, J.; Pérez Gómez, A. (1985). La enseñanza, su teoría y su práctica. Ed. Akal.
- Gronlund, N.E.; Linn, R.L. (1990). Medición y Evaluación de la enseñanza. 6ª Edición. Ed. McMillan.
- Machuca Sánchez, D.I.; de Posada Vela, J.L.; Navas Reyes, C.D. (2018). Prevención de Riesgos en Industrias Químicas. Ed. Síntesis.
- Moreno Ramírez, A.; Hidalgo Morillo-Velarde, C. (2015). Calidad y Seguridad en el Laboratorio. Ed. Síntesis.
- Pérez Almiñana, V.D. (2014). Muestreo y Preparación de la Muestra. Ed. Síntesis.
- Pérez Almiñana, V.D. (2016). Procedimientos de Muestreo y Preparación de la Muestra. Ed. Síntesis.
- Petrucci, R. (2017). Química General. 11ª Edición. Ed. Pearson Educación.
- Rodríguez Alonso, J.J. (2005). Operaciones Básicas de Laboratorio de Química. Ed. Cano-Pina (Ceysa).
- Rodríguez Alonso, J.J. (2014). Muestreo y Preparación de la Muestra. Ed. Cano-Pina, Madrid.
- Sánchez, J.; Villalobos, M. (2010). Tratamiento de los resultados analíticos. Ed. Cano-Pina.
- Sanz, R.; Castellano, F.; Delgado, J. A. (1995). Tutoría y Orientación. Ed. Cedecs.
- Tomás Llorente, A. et al. (2016). Operaciones básicas de laboratorio. Ed. Síntesis.

