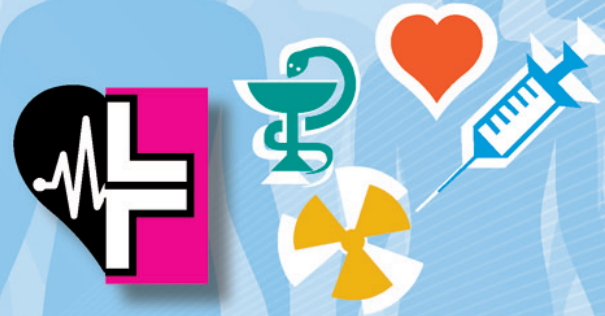


LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



SANIDAD

**TÉCNICO EN
FARMACIA Y PARAFARMACIA**

Módulo 5: Operaciones Básicas de Laboratorio

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



SANIDAD

TÉCNICO EN FARMACIA Y PARAFARMACIA

Módulo 5: Operaciones Básicas de Laboratorio

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko
Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional
y Aprendizaje Permanente

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Edición: 1.ª, enero 2010

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Educación, Universidades e Investigación

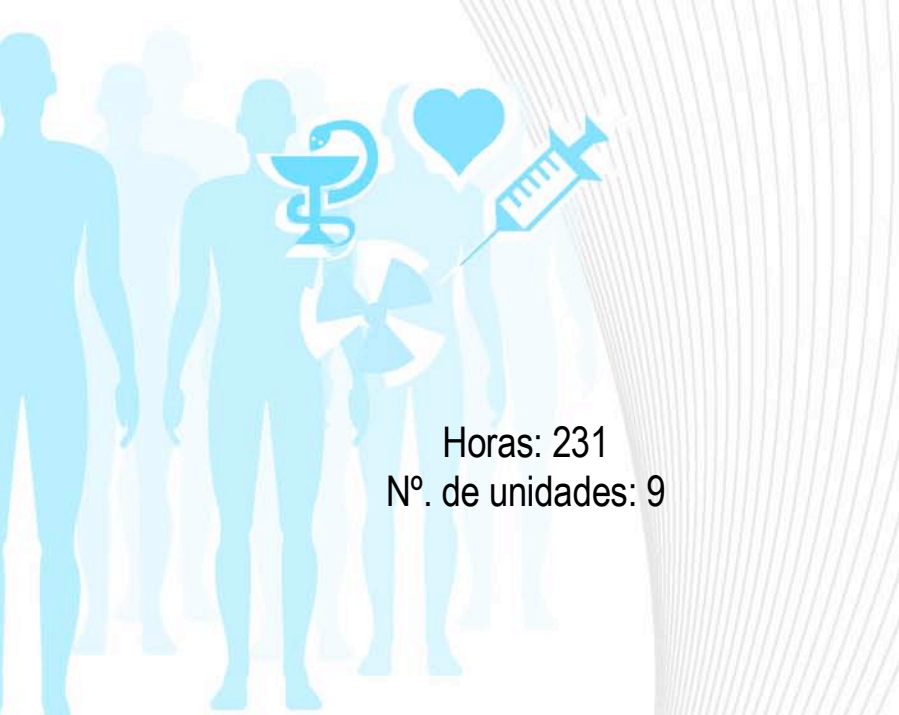
Autoras: Miren Lejarza Bilbao
Beatriz Zamacola Basauri

Edición y coordinación: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTOA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com



Diseño y maquetación: TRESDETRES

D.L.: BI-3338-09



Horas: 231
Nº. de unidades: 9

Esta publicación que tienes entre tus manos ha sido elaborada por compañeros y compañeras en activo.

La programación de cualquier materia es un trabajo muy personal, amparado en la experiencia de cada profesor o de cada profesora y sujeto, por lo tanto, a subjetividad. Teniendo en cuenta esta premisa, te invitamos a que lo analices y si lo consideras oportuno lo utilices como material de consulta y si llega el caso, como guía que puede orientar tu intervención docente.

Aún considerando sus posibles limitaciones, está concebido y diseñado a partir del DCB de los nuevos ciclos formativos y tiene en cuenta la normativa vigente en la CAPV relativa al desarrollo curricular así como lo concerniente a la programación docente (Decreto 32/2008 de 26 de febrero).

Esperamos que te sea de utilidad, a la vez que agradecemos a sus autores el esfuerzo realizado para que este trabajo haya sido posible.

ÍNDICE

	SECUENCIACIÓN DE UD _s Y TEMPORALIZACIÓN	Pág. 04
0	Unidad didáctica nº 0: Presentación del módulo	Pág. 05
1	Unidad didáctica nº 1: Manipulación y composición de las sustancias químicas	Pág. 08
2	Unidad didáctica nº 2: Caracterización de sustancias mediante parámetros físico químicos	Pág. 14
3	Unidad didáctica nº 3: Preparación de disoluciones	Pág. 20
4	Unidad didáctica nº 4: Caracterización y preparación de una disolución	Pág. 25
5	Unidad didáctica nº 5: Separación mecánica de sustancias	Pág. 27
6	Unidad didáctica nº 6: Separación difusional de compuestos	Pág. 31
7	Unidad didáctica nº 7: Aplicación de protocolos en la toma y procesamiento de muestras	Pág. 35
8	Unidad didáctica nº 8: Aplicación de técnicas para la realización de análisis clínicos elementales	Pág. 39
9	Unidad didáctica nº 9: Análisis de aguas	Pág. 45

Secuenciación y temporalización de unidades didácticas

BLOQUES DE CONTENIDOS					UNIDADES DIDÁCTICAS SECUENCIADAS	DURACIÓN
B 1	B 2	B 3	B 4	B 5		
					UD0: Presentación del módulo.	1 h.
X	X				UD1: Manipulación y composición de las sustancias químicas.	30 h.
X			X		UD2: Caracterización de sustancias mediante parámetros físico químicos.	28 h.
X	X		X		UD3: Preparación de disoluciones.	35 h.
X	X		X		UD4: Caracterización y preparación de una disolución.	12 h.
X		X			UD5: Separación mecánica de sustancias.	26 h.
X		X			UD6: Separación difusional de compuestos.	23 h.
X				X	UD7: Aplicación de protocolos en la toma y procesamiento de muestras.	30 h.
X				X	UD8: Aplicación de técnicas para la realización de análisis clínicos elementales.	29 h.
X				X	UD9: Análisis de aguas	17 h.
TOTAL						231 horas

Bloque 1: Preparación y mantenimiento de materiales de laboratorio

Bloque 2: Preparación de disoluciones

Bloque 3: Separación de sustancias

Bloque 4: Identificación y caracterización de sustancias

Bloque 5: Toma de muestras

Unidad didáctica nº. 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO		Duración: 1 hora				
<p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la planificación global de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo. 2. Comprender los criterios que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo. 3. Identificar los derechos y obligaciones como estudiante, en relación con el módulo. 4. Comprender las principales interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y entre este y los demás que lo constituyen. 5. Identificar los propios conocimientos en relación con los que se deben alcanzar en el módulo. 						
CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo y las de éste con las cualificaciones que le sirven de referente. • Identificación y registro en el soporte adecuado de los aspectos, normas y elementos que se planteen en torno a cuestiones disciplinares, metodológicos, relacionales, etc. 					
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cualificaciones que constituyen el ciclo y relación con el módulo. • Contribución del módulo al logro de los objetivos del ciclo • Objetivos del módulo • Criterios de evaluación del módulo y de las unidades didácticas. 					
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia de lograr un consenso en relación con los comportamientos deseados por parte de todos los componentes del grupo, incluido el profesor o la profesora. • Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo 					

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de alumnos y alumnas y profesor o profesora.	1	10 min.	x	x	El profesor o la profesora así como los alumnos y las alumnas se presentarán personalmente. El profesor o profesora sugerirá los aspectos que puedan resultar de interés en la presentación, siendo opcional el ofrecer una información u otra.	La finalidad es permitir un conocimiento inicial y romper barreras sociales a efectos de favorecer la comunicación entre los componentes del grupo. Cuando el grupo sea de continuidad, no será necesaria esta actividad.	No se requieren medios especiales para llevarla a cabo
A2. Presentación de los elementos que componen la programación.	2-4	10 min.	x	x	El profesor o profesora valiéndose de un esquema o de una presentación utilizando recursos informáticos, si la infraestructura del aula lo permite, realizará una exposición de los elementos que constituyen la programación, horarios, etc	Que los alumnos y las alumnas adquieran una visión global de la programación de la materia del módulo, de su estructura, relaciones, tiempos y duraciones, etc.	Pizarra. Presentación en Power o similar. Cronogramas Fotocopias con la información.
A3. Presentación de los criterios y normas que guiarán la gestión del proceso formativo.	2-3	10 min.	x	x	Mediante una exposición verbal apoyada por transparencias u otros elementos el profesor o profesora dará a conocer los criterios de diferente índole que serán utilizados en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje que se produzcan en el aula. Exámenes, criterios de corrección y evaluación, reglamento de régimen interno, responsabilidades disciplinarias, etc. Se abrirá un tiempo para que todas las dudas puedan ser aclaradas.	El alumnado conocerá, así, y comprenderá el marco académico, social e interrelacional, de modo que pueda ajustar sus intervenciones a dicho marco normativo.	Esta actividad puede hacerse en el salón de clase o en aula taller y no requiere de recursos especiales.
A4-E1 Identificación de los conocimientos previos de los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar.	5	30 min.	x	x	Esta actividad se puede desarrollar a través de un diálogo, mediante preguntas del profesor o profesora respondidas por los alumnos y por las alumnas o mediante un cuestionario preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple.	Se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades.	Cuestionarios



OBSERVACIONES

- La actividad A1 será suficiente con que se realice en uno de los módulos. El equipo del ciclo se pondrá de acuerdo en determinar en cuál se hará.
- La actividad A4 puede mantenerse aunque en cada una de las unidades didácticas se realiza una actividad que incluya una evaluación inicial. En todo caso, ambas actividades son compatibles y complementarias. Puede ser un primer momento para tomar contacto con los conocimientos previos, de modo general, aunque sea en cada unidad donde se haga una incidencia mayor.
- En las unidades didácticas de este módulo, las actividades pueden ser de enseñanza y aprendizaje (A) o de evaluación (E). En ocasiones, una misma actividad además de ser de enseñanza y aprendizaje, puede serlo, también, de evaluación. En estos casos se expresará como (An-Em) y serán actividades que participan de la triple naturaleza. La numeración de las A, la (n) y de las E, la (m) es independiente entre sí.

Unidad didáctica nº. 1: MANIPULACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Duración: 30 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA 2 Prepara diferentes tipos de disoluciones de concentración determinada, realizando los cálculos necesarios y empleando la técnica y el equipo apropiados.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar, mediante su denominación habitual y esquema o representación gráfica, los materiales de vidrio, corcho, caucho y metálicos, relacionándolos con la función que desempeñan.
2. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.
3. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
4. Identificar las principales sustancias simples y compuestos químicos con documentos sobre especificaciones técnicas, mediante la observación y comparación con sus propiedades.
5. Resolver ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos químicos utilizando las reglas internacionales, indicando el tipo de enlace por las propiedades de los elementos que los componen y su situación en el sistema periódico.
6. Identificar situaciones de riesgo en el trabajo de laboratorio.
7. Conocer las normas básicas de seguridad en el laboratorio.

CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. • Identificación y preparación de equipos habituales en el laboratorio de farmacia. • Formulación y nomenclatura de compuestos químicos. • Realización de cálculos matemáticos y conversión de unidades. • Registro documental de lo realizado. • Aplicación de normas de seguridad e higiene según la legislación vigente. 	X X	X X X X			
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Tipos de materiales. Clasificación. • Técnicas y procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización del material y equipos. • Seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio. • Compuestos químicos. Clasificación. Formulación básica. 	X X X	X			

ACTIVIDAD		METODOLOGÍA			RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
<ul style="list-style-type: none"> Respeto a la normativa para la prevención de riesgos laborales. Rigor en el uso de la terminología y el lenguaje. Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. Respeto a las normas de seguridad e higiene. 							
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.
A1 Búsqueda y puesta en común de información sobre riesgos asociados al trabajo en el laboratorio.	6,7	2,5 h.	X	X	El profesor o la profesora distribuirá al alumnado en parejas para que recopilen información sobre los riesgos tanto biológicos como químicos, asociados al trabajo en un laboratorio. Posteriormente, y guiada por el profesor o la profesora, tras su revisión se efectuará una puesta en común de toda la información registrada y se comentarán los mecanismos utilizados para minimizarlos.	Tomar conciencia de los riesgos asociados al trabajo en un laboratorio y por consiguiente la necesidad de cumplir las BPL.	Internet. Bibliografía relacionada con el tema.
A2 Práctica autónoma relativa al análisis de las etiquetas y fichas de seguridad de diversos compuestos químicos.	4,6,7	3 h.	X	X	El alumnado, en parejas, procederá al análisis de varias etiquetas de productos químicos existentes en el laboratorio, debiendo extraer la información contenida en las mismas. Posteriormente, el profesor o la	Tomar conciencia de la importancia de leer las etiquetas de los productos químicos antes de su utilización. Identificar los elementos que deben contener las etiquetas de los productos	Productos químicos existentes en el laboratorio. Internet Fichas de seguridad de productos del laboratorio.

					<p>profesora procederá a profundizar en cada uno de los elementos que figuran en las etiquetas: tipos de pictogramas, frases R y S...</p> <p>El alumnado deberá localizar el significado de cada una de las frases R y S que aparecen en las etiquetas y comprobar si hay correlación con lo indicado en el pictograma.</p> <p>A continuación, los alumnos y las alumnas procederán a la localización de las fichas de seguridad de dichos productos para extraer la información que contienen del producto haciendo hincapié en los que no aparecen en las etiquetas</p>	<p>químicos y su significado.</p> <p>Comprobar la información recogida en las fichas de seguridad de los productos del laboratorio.</p>	
A3-E1 Resolución de casos prácticos.	6,7	2 h.		X	<p>El profesor o la profesora entregará a los alumnos y las alumnas una serie de situaciones de laboratorio que deberán analizar para localizar posibles actos erróneos y focos de riesgo.</p> <p>Los alumnos y las alumnas deberán exponer cuál hubiera sido la forma correcta de actuar en cada uno de los casos planteados por la o el profesor.</p>	<p>Identificar focos de riesgo asociados al trabajo en el laboratorio.</p> <p>Conocer las normas básicas a cumplir en un laboratorio con el fin de minimizar los riesgos.</p> <p>Saber actuar correctamente en caso de un accidente en el laboratorio.</p>	<p>Casos prácticos entregados por el profesor o la profesora.</p> <p>Internet y bibliografía facilitada por el profesor o la profesora.</p>
A4 Exposición sobre la composición de la materia.	5	2 h.		X	<p>La profesora o el profesor del módulo explicará al grupo de alumnos y alumnas algunos datos que figuran en la tabla periódica referentes a cada elemento químico: símbolo de los elementos, número atómico y masa atómica.</p>	<p>Conocer la composición de la materia: estructura atómica y enlaces químicos.</p> <p>Identificar los componentes de un compuesto químico a partir de su fórmula química.</p>	<p>Tabla periódica</p> <p>Actividades de formulación química.</p>

		2 h. 3 h.			Tras explicar el concepto de enlace, el profesor o profesora explicará las normas de la IUPAC para la formulación de compuestos químicos. A continuación, los alumnos y las alumnas procederán a la realización de actividades de nomenclatura y formulación de compuestos químicos, para su posterior corrección en común.	Manejar la tabla periódica de los elementos.	
A5 Lluvia de ideas sobre limpieza, desinfección y esterilización.	3	1 h.	X	X	Las alumnas y los alumnos, guiados por el profesor o la profesora expondrán sus conocimientos acerca de la diferencia entre limpieza, desinfección y esterilización, y las diversas técnicas que se pueden aplicar para conseguirlo.	Comprobar el grado de conocimiento del alumnado sobre terminología y técnicas de limpieza, desinfección y esterilización. Concienciar al alumnado de la importancia de una buena limpieza.	Aula de clase
A6 Práctica para comprobar el efecto descontaminante de diversos compuestos.	3	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas comprobarán la efectividad de la limpieza con un jabón de manos en la reducción de microorganismos presentes en la mano. Para ello procederán a depositar sobre un medio de cultivo general la mano antes y después de lavarla con jabón. Tras 24h. de incubación, deberán comprobar y analizar los resultados obtenidos al mismo tiempo que cumplimentan una ficha práctica. Por otro lado comprobarán la efectividad del alcohol, la lejía y el agua oxigenada sobre un cultivo bacteriano inoculado sobre una placa de medio de cultivo general. Tras 24h. de incubación deberán	Comprobar el efecto descontaminante de determinados compuestos. Potenciar el razonamiento del alumnado la hora de obtener conclusiones a partir de las prácticas.	Placas de petri con agar Mueller Hinton Jabón, lejía, alcohol. Cultivo bacteriano.

					comprobar y analizar los resultados obtenidos, al mismo tiempo que cumplimentan una ficha práctica.		
A7 Exposición sobre métodos de limpieza, desinfección y esterilización.	3	1,5 h.	X		El profesor o profesora explicará al alumnado las diferentes técnicas existentes para limpiar, desinfectar y esterilizar el material.	Elegir en cada caso cuál será el producto y/o la técnica de descontaminación más adecuada.	Presentación de Power Point.
A8 Exposición sobre las características del material y aparataje de uso común en el laboratorio.	1,2	2 h.	X		Las alumnas y los alumnos se distribuirán en grupos, a los que se les entregará diversos materiales de laboratorio. El profesor o la profesora indicará las características del mismo, así como su utilidad. En el caso del aparataje el profesor o la profesora indicará al alumnado su ubicación en el laboratorio y procederá a detallar las características de los mismos en el aula.	Identificar los materiales y aparatajes más usuales de un laboratorio y sus características de forma que sepan seleccionar el más adecuado en función de la tarea a realizar	Material y aparataje de laboratorio. Cañón de proyecciones
A9-E2 Práctica guiada de elaboración de compuestos desengrasantes	1,4,6	2 h.		X	Las alumnas y alumnos distribuidos por grupos procederán a la preparación de determinados compuestos utilizados para limpiar material de vidrio. Para ello, el profesor o la profesora les indicará los pasos a seguir, haciendo hincapié en la importancia de leer previamente las etiquetas de los productos que van a manipular. Cada grupo deberá seleccionar el material de laboratorio más apropiado para desarrollar la práctica. Los alumnos y alumnas deberán finalmente cumplimentar una ficha donde registre la experiencia.	Relacionar cada utensilio de laboratorio con su utilidad. Identificar los riesgos asociados a la manipulación de productos químicos en el laboratorio	Balanza. Material básico de laboratorio Hidróxido potásico y alcohol 96°

A10 Búsqueda de información sobre limpieza de material de laboratorio.	1,2	1 h. 1 h.		X	Los alumnos y alumnas, en los mismos grupos que en la actividad anterior, buscarán información sobre la utilización correcta de los materiales y aparatos utilizados en la actividad A9 incluyendo las técnicas de limpieza adecuadas para ello. Posteriormente se hará una puesta en común guiada por el profesor o la profesora.	Relacionar cada utensilio de laboratorio con la técnica apropiada de descontaminación.	Internet. Bibliografía. aportada por el profesor o profesora.
A11 Elaboración de una presentación sobre gestión de residuos en el laboratorio.	3,6,7	3 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en equipos de trabajo, deberán preparar una exposición sobre gestión de residuos de laboratorio. Previamente, el profesor o la profesora les entregará varias Notas Técnicas de Prevención que ellos deberán de trabajar. Tras la exposición de las presentaciones se hará una valoración conjunta del contenido recogido y de las conclusiones obtenidas por el alumnado.	Para que el alumnado maneje documentación oficial. Identificar los diferentes tipos de residuos que se pueden generar como consecuencia del trabajo en el laboratorio y concienciar de la importancia de una buena gestión de los mismos.	Internet Bibliografía entregada por el profesorado
E3 Resolución de cuestiones y casos relacionados con la composición y manipulación de compuestos químicos.	Todos	1,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, de manera individual, responderán y darán solución a diversas cuestiones y casos que el profesor o la profesora les planteará.	Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje. Detectar necesidades del alumnado de cara a un posterior refuerzo.	Cuestiones elaboradas por el profesor o la profesora.

OBSERVACIONES

- En las actividades A7 y A9, al tratarse de prácticas de laboratorio el profesor o la profesora deberá recalcar la importancia de la limpieza y del orden en el laboratorio, volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse al realizar un trabajo de laboratorio.



SANIDAD



Unidad didáctica nº. 2: CARACTERIZACIÓN DE SUSTANCIAS MEDIANTE PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS Duración: 28 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.
RA 2 Prepara diferentes tipos de disoluciones de concentración determinada, realizando los cálculos necesarios y empleando la técnica y el equipo apropiados.
RA 4 Identifica una sustancia caracterizándola por la medida e interpretación de sus parámetros más relevantes.

Objetivos de aprendizaje:

1. Preparar los sistemas de calefacción y refrigeración en el laboratorio, reconociendo los elementos, equipos y aparatos para utilizar en las operaciones que requieren calor o frío.
2. Interpretar el procedimiento que se debe seguir, identificando las operaciones que hay que efectuar.
3. Identificar los parámetros de la sustancia que hay que medir.
4. Preparar el material, instrumentos y aparatos de medida para la determinación de parámetros físicos de sustancias.
5. Medir los valores de un conjunto de características necesarias en la identificación de sustancias (densidad, viscosidad, temperatura de ebullición, temperatura de fusión, pH, color).
6. Operar correctamente con expresiones matemáticas para realizar cálculos de resultados a través de medidas indirectas de los mismos.
7. Representar gráficamente la función y variable medida e introducir los datos para obtener resultados.

CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de los aparatos de medida. • Realización de cálculos matemáticos y conversión de unidades. • Registro documental de lo realizado. • Preparación del material, instrumentos y aparatos de medida para la realización de análisis clínicos elementales. • Obtención de resultados a través de la representación gráfica de la función y variables medidas. • Medición de parámetros como densidad, temperatura de ebullición, temperatura de fusión, pH y color. • Cálculo de resultados a través de la medida indirecta de datos. 	X	X X		X X X X	
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Manipulación y mantenimiento. Aplicaciones. • Equipos. Sistemas de evaporación. • Características necesarias en la identificación de sustancias, como densidad, viscosidad, temperatura de ebullición, temperatura de fusión, pH y color. • Técnicas físico químicas básicas necesarias para la preparación y control de productos farmacéuticos y parafarmacéuticos. 	X X			X X	



	<ul style="list-style-type: none"> Proceso a seguir según los ensayos físicos y análisis químicos a realizar. Representaciones gráficas. 							X	X	
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Respeto a la normativa para la prevención de riesgos laborales. Responsabilidad en el cuidado y manejo de material. Rigor en el uso de la terminología y lenguaje. Precisión y meticulosidad en el desarrollo del proceso. Fidelidad en el seguimiento de los protocolos establecidos 				X	X		X	X	
ACTIVIDAD			METODOLOGÍA					RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer			
			Pr	Al						
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Para predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.			
A1 Lluvia de ideas y exposición sobre los cambios de estado de la materia.	3	0,5 h.	X	X	La profesora o el profesor irá cumplimentando en la pizarra del aula un esquema que represente los distintos cambios de estado de la materia a partir de las respuestas aportadas por el alumnado. En ese esquema se incluirá si se tratan de procesos que requieren o no energía para tener lugar.	Comprobar el conocimiento previo de los alumnos y las alumnas a cerca del significado de términos relacionados con los cambios de estado de la materia: fusión, condensación, evaporación...	Aula. Pizarra.			
		1 h.	X		A continuación, el profesor o la profesora concretará y ampliará la información obtenida del alumnado para relacionarla con la pureza de las sustancias.					
A2-E1 Práctica guiada de laboratorio de determinación del punto de	1,2,4,5	2,5 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará al alumnado el procedimiento a seguir para calcular el punto de fusión de una determinada sustancia.	Identificar el concepto de punto de fusión y rango de fusión. Relacionar el rango de fusión con la pureza	Material de laboratorio: mechero, capilar, vaso de precipitado, termómetro...			

fusión de sustancias.					Los alumnos y las alumnas, distribuidos en grupos, seguirán las indicaciones dadas por el profesor o la profesora, repitiendo el experimento 3 veces. Finalmente, registrarán los resultados obtenidos en un informe y expondrán las conclusiones obtenidas de la práctica realizada.	de las sustancias. Potenciar el razonamiento de los alumnos y las alumnas a la hora de extraer conclusiones a partir de las prácticas.	
A3-E2 Práctica guiada de laboratorio de determinación del punto de ebullición de sustancias.	1,2,4,5	2,5 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará al alumnado el procedimiento a seguir para calcular el punto de ebullición de una determinada sustancia. Los alumnos y las alumnas distribuidos en grupos seguirán las indicaciones dadas por el profesor o la profesora, repitiendo el experimento 3 veces. Finalmente, registrarán los resultados obtenidos en un informe y expondrán las conclusiones obtenidas de la práctica realizada.	Identificar el concepto de punto de ebullición. Comprobar el efecto de las impurezas en el punto de ebullición de una sustancia. Potenciar el razonamiento de los alumnos y las alumnas a la hora de extraer conclusiones a partir de las prácticas.	Material de laboratorio: mechero, capilar, vaso de precipitado, termómetro...
A4 Práctica autónoma consistente en la elaboración y análisis de una curva de enfriamiento.	6,7	1 h.		X	El profesor o la profesora entregará a los alumnos y las alumnas una tabla que recoja las temperaturas decrecientes de una sustancia a medida que pasa el tiempo. Las alumnas y los alumnos deberán elaborar la gráfica de enfriamiento de dicha sustancia y la explicarán al resto del grupo.	Elaborar gráficas que relacionan dos parámetros. Extrapolar datos a partir de una gráfica potenciando el razonamiento de los alumnos y las alumnas.	Papel milimetrado. Aula.
A5 Práctica guiada de medición de masas.	2,3,4	2 h	X	X.	El profesor o la profesora limpiará y calibrará una balanza en el laboratorio y mostrará el procedimiento a seguir para efectuar medidas de masa de diversas sustancias, tanto líquidas como sólidas. A continuación, las alumnas y los alumnos repetirán los pasos desarrollados previamente por el profesor o la profesora midiendo las masas de diversas sustancias.	Conocer las diferencias existentes entre las balanzas del laboratorio. Adquirir destreza en el manejo de balanzas analíticas. Expresar los resultados de forma correcta determinando los errores del instrumento.	Laboratorio y su material.
		2 h.	X		El profesor o la profesora aprovechará esta actividad para explicar al alumnado las características de las balanzas:		

					exactitud, precisión, sensibilidad, carga máxima y mínima... y los errores que se cometen durante su utilización.		
A6 Práctica guiada relativa a la medición de volúmenes.	2,3,4	2 h	X	X	El profesor o la profesora mostrará los diferentes instrumentos de medida de volúmenes en el laboratorio, indicando sus características y mostrará el modo de medir el volumen de un líquido según la precisión requerida. El alumno o la alumna reproducirá el procedimiento midiendo diferentes volúmenes de líquido.	Reconocer adecuadamente el material volumétrico y su precisión para utilizarlo correctamente. Adquirir destreza y precisión en el manejo del material volumétrico del laboratorio.	Laboratorio y su material.
A7 Exposición sobre la densidad.	3	2 h. 1 h.	X	X	La profesora o el profesor expondrá al grupo de alumnas y alumnos los conceptos de densidad y viscosidad, haciendo hincapié en la relación existente entre temperatura y densidad y densidad y flotabilidad. Al mismo tiempo, el profesor o la profesora expondrá cuáles son las unidades de medida de la densidad explicando los factores de conversión de unidades. Los alumnos y las alumnas convertirán diferentes valores de densidad utilizando factores de conversión que posteriormente serán corregidos en común.	Relacionar la densidad de las sustancias con la temperatura y la flotabilidad. Expresar correctamente la densidad de una sustancia y ser capaz de hacerlo en distintas unidades.	Aula.
A8-E3 Práctica guiada referida a la determinación de la densidad de un líquido.	2,4,5,6	2 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará a los alumnos y las alumnas cómo utilizar los picnómetros y los densímetros para efectuar las determinaciones de la densidad de sustancias. Posteriormente, los alumnos y las alumnas calcularán la densidad de esos mismos líquidos utilizando densímetros y picnómetros y comparan los resultados obtenidos. Todos los resultados los deberán reflejar en un informe de laboratorio.	Manejar densímetros y picnómetros junto con el resto de materiales de laboratorio de forma correcta. Calcular experimentalmente la densidad de diversas sustancias líquidas.	Material básico de laboratorio. Densímetros y picnómetros.

A9-E4 Práctica autónoma de determinación de la densidad de un sólido y puesta en común de los resultados.	2,4,5,6	3 h.		X	<p>El profesor o la profesora entregará a los alumnos y a las alumnas, distribuidos en grupos, el protocolo a seguir para la determinación de la densidad de un cuerpo sólido.</p> <p>A continuación, los alumnos y alumnas deberán poner en práctica lo recogido en el protocolo y procederán a anotar los resultados obtenidos.</p> <p>Todos los grupos determinarán la densidad del mismo objeto, y lo harán utilizando diversos métodos.</p> <p>Posteriormente, realizarán una puesta en común de todos los resultados para analizarlos y estudiar los errores cometidos en las diversas determinaciones, concluyendo así cuáles han sido los resultados más precisos y exactos.</p>	<p>Manejar el material y el equipamiento de laboratorio correctamente.</p> <p>Comprender el concepto de densidad.</p>	<p>Material de laboratorio: probeta, balanza, agua destilada...</p>
A10 Exposición sobre acidez y basicidad y de compuestos	3	1 h.	X		<p>La profesora o el profesor explicará a los alumnos y a las alumnas el concepto de disociación acuosa y su relación con la acidez y basicidad mediante dibujos, diagramas...</p>	<p>Conocer en qué se basa la clasificación de las sustancias en ácidas, básicas y neutras.</p> <p>Introducir en el grupo el concepto de pH.</p>	<p>Aula de clase.</p> <p>Cañón de proyecciones.</p> <p>Internet.</p>
A11 Práctica guiada de calibración del pHímetro	4	1 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora, mostrará a los alumnos y las alumnas, cómo proceder para la calibración del pHímetro.</p> <p>Posteriormente, cada alumno y alumna procederá de igual modo.</p>	<p>Aprender a calibrar el pHímetro.</p>	<p>Phímetro.</p> <p>Soluciones calibradora.</p>
A12 Práctica autónoma de mediciones de pH	5	1 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas, distribuidos en grupos de trabajo, procederán a medir el pH de diversas sustancias: lejía, vinagre, leche...</p> <p>Realizarán las determinaciones utilizando papel indicador de pH y mediante el uso de pHímetros para, posteriormente, comparar los resultados obtenidos por ambos métodos.</p>	<p>Realizar mediciones de pH mediante diversos métodos.</p>	<p>Papel indicador de pH.</p> <p>pHímetro</p>
A13 Gestión de información y puesta en común sobre fotometría y espectrofotometría.	2,3,5	2 h.		X	<p>A los alumnos y las alumnas, distribuidos de parejas, el profesor o la profesora les entregará material sobre fotómetros y espectrofotómetros para que extraigan la utilidad de los</p>	<p>Conocer el fundamento de la colorimetría.</p> <p>Identificar las partes de las que constan los fotómetros y los espectrofotómetros.</p> <p>Gestionar la información de forma eficaz.</p>	<p>Bibliografía entregada por el profesor o la profesora.</p> <p>Espectrofotómetro, fotómetro.</p>



		0,5 h.	X	X	<p>mismos y las partes de las que constan.</p> <p>A continuación, de forma grupal en el aula, se procederá a realizar una puesta en común que se aprovechará para aclarar conceptos.</p>		
		0,5 h.	X		<p>Posteriormente, el profesor o la profesora hará una demostración, en el laboratorio, de la utilización de un espectrofotómetro.</p>		
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> En las actividades A2, A3, A5, A6, A8, A9, A11 y A12 por tratarse de actividades prácticas de laboratorio, el profesor o la profesora hará especial hincapié en el cuidado del material así como en el mantenimiento de una adecuada limpieza de los mismos volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse. 							



Unidad didáctica nº. 3: PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES

Duración: 35 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA 2 Prepara diferentes tipos de disoluciones de concentración determinada, realizando los cálculos necesarios y empleando la técnica y el equipo apropiados.

RA 4 Identifica una sustancia caracterizándola por la medida e interpretación de sus parámetros más relevantes.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar, mediante su denominación habitual y esquema o representación gráfica, los materiales de vidrio, corcho, caucho y metálicos, relacionándolos con la función que desempeñan.
2. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.
3. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
4. Identificar las principales sustancias simples y compuestos químicos, con la ayuda de sistemas de marcaje de recipientes o con documentaciones sobre especificaciones técnicas, mediante la observación y comparación con sus propiedades.
5. Clasificar, adecuadamente, los distintos compuestos químicos atendiendo al grupo funcional y estado físico.
6. Caracterizar las disoluciones según su fase física y su concentración.
7. Realizar los cálculos necesarios para preparar disoluciones expresadas en distintas unidades de concentración.
8. Diferenciar los modos de preparación de una disolución según las exigencias de cada unidad de concentración y establecer las diferentes etapas y los equipos necesarios para su realización.
9. Realizar la preparación de disoluciones, así como de diluciones de las mismas, medir las masas y volúmenes adecuados y utilizar la técnica de preparación con la seguridad requerida.
10. Preparar las disoluciones o reactivos necesarios para efectuar el análisis, según las especificaciones del procedimiento.
11. Representar gráficamente la función y variable medida e introducir los datos para obtener resultados.

CONTENIDOS

Bloques

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. • Identificación y preparación de equipos habituales en el laboratorio de farmacia. • Calibración de los aparatos de medida. • Realización de cálculos matemáticos y conversión de unidades. Cálculos de porcentajes. • Preparación de disoluciones de distintas concentraciones. • Realización de diluciones. • Registro documental de lo realizado. • Aplicación de normas de seguridad e higiene según la legislación vigente. • Preparación de disoluciones y reactivos. • Obtención de resultados a través de la representación gráfica de la función y variables medidas. 	X X X	X X X X X		X X		
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Manipulación y mantenimiento. Aplicaciones. • Sistemas dispersos homogéneos y heterogéneos. Características. • Disoluciones. Características. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Velocidad de disolución. • Operaciones de preparación de disoluciones. Métodos de conversión y equivalencia entre las distintas unidades de medida. Disolventes de uso farmacéutico. • Concepto de concentración y unidades. Peso/Peso. Peso/Volumen. Volumen/Volumen. Molaridad. Molalidad. Normalidad. • Representaciones gráficas. 	X	X X X X X				
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Rigor en el uso de la terminología y el lenguaje. • Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. • Respeto a las normas de seguridad e higiene. • Precisión y meticulosidad en el desarrollo del proceso. • Fidelidad en el seguimiento de los protocolos establecidos. 		X X X		X X		
ACTIVIDAD		METODOLOGÍA				RECURSOS	
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.

A2 Lluvia de ideas sobre diferentes mezclas.	5,6	2,5 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora preguntará a los alumnos y las alumnas acerca de distintas mezclas y disoluciones cotidianas aprovechando para introducir algunas ideas y conceptos relacionados con las disoluciones: mezclas homogéneas y heterogéneas, concentración, etc.</p> <p>La profesora o el profesor plasmará los conceptos obtenidos de la lluvia de ideas en la pizarra para que, posteriormente, los alumnos y las alumnas distribuidos en parejas efectúen un resumen de todas las ideas expuestas que serán comentadas con el conjunto del grupo.</p>	<p>Familiarizarse con el vocabulario y la terminología relacionada con las disoluciones.</p> <p>Identificar diferentes tipos de disoluciones de nuestro entorno discerniendo sus componentes.</p>	<p>Vasos, agua, azúcar, sal, leche, pomadas, jarabes, gelatina.... Aula de clase y pizarra.</p>
A3 Exposición relativa a los modos de expresar la concentración de las disoluciones.	6,7	3 h.	X		<p>El profesor o la profesora expondrá los distintos modos de expresar la concentración de las disoluciones utilizando para ello varios ejemplos.</p>	<p>Conocer los conceptos de molaridad, molalidad, normalidad, porcentaje...</p>	<p>Pizarra, Internet.</p>
A4 Resolución de problemas de disoluciones	6,7	4 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas, en parejas, deberán resolver problemas de disoluciones que la o el profesor les entregará. Una vez finalizados, se procederá a la puesta en común de las soluciones al mismo tiempo que se resuelven las dudas y los problemas que exponen los alumnos y las alumnas.</p>	<p>Aplicar estrategias de solución de problemas de cálculo de concentraciones y diluciones. Potenciar la colaboración y la ayuda entre el alumnado.</p>	<p>Cuestionario de problemas.</p>
A5 Búsqueda de información sobre medicamentos formados por una disolución.	6,7	2 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas, por parejas, investigarán sobre las diferentes composiciones de medicamentos líquidos. Posteriormente, se hará una puesta en común y el profesor o la profesora matizará los resultados obtenidos.</p>	<p>Percibir que los contenidos de la unidad didáctica están integrados en la vida cotidiana y en su entorno profesional.</p>	<p>Internet. Bibliografía aportada por el profesor o profesora.</p>
A6-E1 Práctica autónoma relativa a la preparación de disoluciones de distintas concentraciones.	Todos	3 h.		X	<p>El alumnado preparará, en el laboratorio, disoluciones de cloruro de sodio a diferentes concentraciones, bajo la supervisión del profesor o la profesora. Por grupos, representarán gráficamente n°. de moles frente a volumen.</p>	<p>Diferenciar los modos de preparación de una disolución según las exigencias de cada unidad de concentración, estableciendo las diferentes etapas y los</p>	<p>Material del laboratorio.</p>

					Los alumnos y las alumnas, por equipos, presentarán al profesor o la profesora un informe de laboratorio con los resultados obtenidos.	equipos necesarios para su realización. Adquirir destreza en la preparación de disoluciones. Familiarizarse con los conceptos introducidos en las actividades anteriores y expresar los resultados de forma correcta. Evaluar el proceso aprendizaje.	
A7 Exposición sobre disolventes de uso farmacéutico.	4	1 h.	X		El profesor o la profesora clasificará y expondrá al grupo los disolventes según su aplicación preferente en farmacia y según su afinidad con el agua.	Diferenciar los tipos de disolventes que se utilizan según las exigencias de preparación de algunos medicamentos.	Exposición en Power Point y transparencias.
A8 Exposición relativa a solubilidad y velocidad de disolución.	5,10,11	3 h.	X		El profesor o la profesora expondrá conceptos de solubilidad, velocidad de disolución, y factores influyentes. Igualmente, mostrará a los alumnos y las alumnas diversas gráficas de solubilidad de diferentes compuestos al mismo tiempo que les hace preguntas sobre las mismas.	Comprender la influencia de determinados factores en la solubilidad y velocidad de disolución. Adquirir destreza en la interpretación de gráficas.	Transparencias. Gráficas de disolución.
A9-E2 Práctica autónoma de cálculo del coeficiente de solubilidad.	4,5,10	4 h. 4 h.	X X		Los alumnos y las alumnas por equipos determinarán el coeficiente de solubilidad aproximado del azúcar en agua fría, agua caliente y etanol, mediante una práctica de laboratorio. Posteriormente compararán los resultados obtenidos en las 3 situaciones y explicarán las diferencias encontradas en una puesta en común. Posteriormente cada uno de los equipos procederá a elaborar una curva de solubilidad del azúcar en agua y de sal en agua.	Adquirir destreza en las prácticas de laboratorio. Llevar a la práctica los conocimientos teóricos y saber interpretar los resultados.	Laboratorio y su material.
A10 Resolución de casos planteados sobre diluciones.	7	4 h.	X		A partir del planteamiento de los problemas, se procederá a la resolución de los mismos por parejas. Al finalizar se efectuará una puesta en común de los resultados.	Aplicar estrategias de solución de problemas de cálculo de concentraciones y volúmenes de diluciones	Fotocopias.
A11-E3 Práctica autónoma de diluciones.	1,2,3,6,7,8,9	4 h.	X		El o la docente, mediante una práctica en el laboratorio, planteará al alumnado, organizado en equipos, preparar diferentes diluciones a partir de una disolución inicial	Familiarizar al alumno o a la alumna a aplicar estrategias de solución de problemas de cálculo de concentraciones	Laboratorio y su material.



					(preparada también por ellos y ellas) de concentración conocida. El profesor o la profesora indicará las concentraciones y los volúmenes finales obtener.	y volúmenes de diluciones y la interpretación de resultados relacionados con los experimentos. Adquirir destreza en la preparación de disoluciones y diluciones y familiarizarse con los conceptos introducidos a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica. Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje.	
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> En las actividades A6, A9 y A11, por tratarse de actividades prácticas de laboratorio, el profesor o la profesora hará especial hincapié en el cuidado del material así como en el mantenimiento de una buena limpieza de los mismos volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse. 							

Unidad didáctica nº. 4: CARACTERIZACIÓN Y PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES		Duración: 12 horas				
<p>RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.</p> <p>RA 2 Prepara diferentes tipos de disoluciones de concentración determinada, realizando los cálculos necesarios y empleando la técnica y el equipo apropiados.</p> <p>RA 4 Identifica una sustancia caracterizándola por la medida e interpretación de sus parámetros más relevantes.</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> Afianzar los logros de aprendizaje alcanzados en las unidades didácticas 2 y 3. Lograr mayores niveles de autonomía. 						
CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. Identificación y preparación de equipos habituales en el laboratorio de farmacia. Calibración de los aparatos de medida. Realización de cálculos matemáticos y conversión de unidades. Cálculos de porcentajes. Realización de diluciones. Registro documental de lo realizado. Aplicación de normas de seguridad e higiene según la legislación vigente. Preparación de disoluciones . Obtención de resultados a través de la representación gráfica de la función y variables medidas. Medición de parámetros como densidad, temperatura de ebullición, temperatura de fusión, pH y color. Cálculo de resultados a través de la medida indirecta de datos. 	X X X	X X X X X		X X	
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Rigor en el uso de la terminología y el lenguaje. Responsabilidad en el cuidado y manejo del material. Respeto a las normas de seguridad e higiene. Precisión y meticulosidad en el desarrollo del proceso. Fidelidad en el seguimiento de los protocolos establecidos. Respeto a la normativa para la prevención de riesgos laborales. 		X X X		X X	

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A1-E1 Práctica autónoma consistente en la preparación de disoluciones y su estudio.	1, 2	0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la actividad al alumnado especificando cuáles serán los componentes de la disolución que deberán preparar.	Adquirir destreza en el uso de material y aparataje de laboratorio. Analizar e interpretar resultados obtenidos en el laboratorio. Potenciar el trabajo autónomo del alumnado en el laboratorio y la comunicación de los resultados a otras personas. Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje.	Utillaje de laboratorio. Cañón de proyecciones para exponer los resultados al grupo.
		2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos por parejas, procederán al estudio de la solubilidad del soluto en el disolvente utilizado a diferentes temperaturas para proseguir con la elaboración de la gráfica de solubilidad.		
		1 h.		X	A continuación prepararán una disolución de una concentración determinada con dichos componentes.		
		1 h.		X	Posteriormente prepararán un banco de diluciones a partir de la disolución inicial.		
		1,5 h.		X	Las alumnas y los alumnos realizarán mediciones de pH de cada una de las diluciones y elaborarán una curva que relaciona el pH con la concentración.		
		1 h.		X	Por otro lado, efectuarán mediciones de la densidad de las diferentes diluciones preparadas.		
		1,5 h.		X	Finalmente, calcularán el punto de ebullición de cada dilución.		
		3,5 h.		X	Por último, los alumnos y alumnas deberán preparar una presentación para exponer los resultados obtenidos al conjunto de compañeras y compañeros de la clase.		
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> Durante el desarrollo de toda la actividad el profesor o la profesora estará pendiente del cumplimiento de los alumnos y las alumnas de las medidas de seguridad e higiene en el laboratorio. 							

Unidad didáctica nº. 5: SEPARACIÓN MECÁNICA DE SUSTANCIAS

Duración: 26 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA 3 Separa mezclas de sustancias por medio de operaciones básicas, relacionando la operación realizada con el proceso que tiene lugar o variable que modifica.

Objetivos de aprendizaje:

1. Describir los equipos de producción de vacío en el laboratorio y sus conexiones para realizar operaciones básicas a presión reducida, así como el instrumento de medida de presión asociado.
2. Clasificar los materiales e instrumentos de laboratorio, relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean, y justificando su utilización en un procedimiento dado.
3. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
4. Identificar las características de los constituyentes de la mezcla a fin de elegir una técnica de separación eficaz.
5. Caracterizar las técnicas más usuales utilizadas en la separación de los constituyentes de una mezcla o en la purificación de una sustancia y describir los fundamentos de las mismas relacionándolos con la naturaleza de los constituyentes.
6. Montar y desmontar los principales elementos que conforman el equipo estableciendo las conexiones necesarias con los servicios auxiliares, partiendo de planos y esquemas de equipos de separación de mezclas.
7. Justificar la utilización de instrumentos o aparatos de montaje.
8. Preparar una determinada muestra para el ensayo o análisis mediante técnicas de reducción de tamaño, con adecuación de su estado de agregación y purificación.

CONTENIDOS	Bloques				
	1	2	3	4	5

PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y preparación de materiales y equipos habituales en el laboratorio de farmacia. Identificación de los componentes de una mezcla para la elección de la técnica de separación. Utilización de instrumentos y aparatos en el montaje del proceso. Realización de separaciones de mezclas. Registro documental de lo realizado. 				X		X X X X		
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> Equipos. Servicios auxiliares del laboratorio. Sistemas de evaporación. Sistemas de secado. Equipos de pulverización. Métodos de filtración. Métodos de granulación. Fundamentos generales y tecnológicos de las operaciones farmacéuticas fundamentales. Técnicas de separación. Clasificación. Separaciones mecánicas. Molturación, cernido, filtración y decantación. Procedimientos normalizados de separación. Técnicas de manipulación de sustancias. 				X		X X X X X		
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Rigor en el uso de la terminología y lenguaje. Precisión y meticulosidad en el desarrollo del proceso. Fidelidad en el desarrollo de protocolos establecidos. Interés en la prevención de riesgos laborales en el laboratorio. 						X X X X		
ACTIVIDAD					METODOLOGÍA			RECURSOS	
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer		
			Pr	Al					
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.		
A1 Exposición de conceptos básicos sobre separación mecánica de sustancias: clasificación y aparataje.	2,4,5	1,5 h.	X		El profesor o profesora definirá las separaciones mecánicas (Tamización, filtración, decantación y centrifugación) y explicará, brevemente, los fundamentos teóricos en que se basan, sirviéndose de una presentación.	Desarrollar una visión de conjunto sobre las separaciones mecánicas.	Power Point.		

A2 Resolución de casos prácticos relativos a operaciones de separación mecánica.	2,4,5	2 h.		X	El profesor o la profesora entregará a los alumnos y las alumnas una serie de casos que deberán de resolver y completar una definición de separación mecánica. Describirán, también, cada una de las operaciones de separación mecánica y seleccionarán criterios de diferenciación de sus aplicaciones.	Marcar el inicio del camino de los posteriores ejercicios de búsqueda de información.	Casos prácticos propuestos por el profesor o profesora.
A3-E1 Búsqueda de información y debate sobre la operación de tamizado.	2,4,5,7,8	3 h. 4 h. 2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, por equipos, buscarán información y realizarán un esquema simplificado de la operación de tamizado donde reflejen cuáles son sus principales aplicaciones. Cada equipo preparará y presentará un dossier sobre las fases previas al tamizado y los equipos utilizados en el proceso en sí, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> - Una clasificación por afinidades en cuanto a tecnología, sistema de funcionamiento u otras características. - Descripción de las partes de cada equipo y representación gráfica del mismo. - Detalles relativos a su funcionamiento. - Aplicaciones concretas, asociaciones y problemas de uso. Todos los equipos expondrán, oralmente, alguna de las partes del dossier a elección del profesor o profesora, ante la clase y deberán responder a las preguntas que se les planteen.	Profundizar en el conocimiento de la técnica de tamizado. Desarrollar y evaluar la capacidad de colaboración, iniciativa y comunicación oral.	Internet
A4 Exposición y posterior práctica guiada sobre filtración y su aparataje.	1,2,3,4,5,6,7	2,5 h.		X	El profesor o la profesora explicará los contenidos relacionados con la filtración: aparataje, utilidad... A continuación mostrará al grupo la forma de realizar un filtro cónico y un filtro de pliegues. Los alumnos y alumnas practicarán en la preparación de estos tipos de filtros.	Asimilar y poner en práctica los contenidos técnicos trabajados. Afianzar contenidos y destrezas trabajadas en unidades didácticas anteriores.	Power Point Laboratorio y material requerido

		2 h.		X	Posteriormente, se planteará una práctica en la que se incluirá la fabricación de un filtro y posterior separación de un precipitado de una disolución, que previamente será preparada por los alumnos y las alumnas siguiendo las indicaciones del profesor o la profesora.		
A5 Exposición sobre los fenómenos de centrifugación y decantación.	2,5,7	1,5 h.		X	El profesor o la profesora explicará al grupo en qué consisten la decantación y la centrifugación y la relación existente entre ambos procesos así como el material y aparataje que se utilizan para llevarlas a la práctica. Para ello el grupo se dirigirá al laboratorio donde podrán ver, in situ, dicho material y se les indicará cuáles son los pasos que deben seguir para hacer un uso correcto de los mismos evitando posibles riesgos. El profesor o la profesora realizará una demostración de decantación frente al grupo, procediendo a la separación de una mezcla de aceite y agua utilizando un embudo de decantación. Les mostrará cómo calcular el rendimiento del proceso. También se les mostrará un proceso de centrifugación	Conocer nuevos métodos para realizar separaciones mecánicas de compuestos. Identificar embudos de decantación y diferentes tipos de centrifugas relacionándolas con su utilidad.	Centrifugas. Embudos de decantación. Agua y aceite.
A6-E2 Práctica autónoma basada en la decantación.	2,3,4,5,7,8	1,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, procederán a comprobar el grado de hidrosolubilidad de determinados colorantes utilizados en el laboratorio. Deberán calcular el rendimiento del procedimiento y poner en común con el conjunto de sus compañeros los resultados obtenidos.	Familiarizarse con la utilización de los embudos de decantación.	Colorantes: azul de metileno, negro sudán... Aceite, agua. Embudos de decantación, vaso de precipitado y material volumétrico..
A7-E3 Práctica autónoma basada en la centrifugación	2,3,4,5,7,8	0,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas procederán a disgregar un comprimido de ácido acetil salicílico (previamente pesado) en 10ml de agua y posteriormente separar los componentes de la mezcla mediante centrifugación.	Aprender a distribuir correctamente los tubos en la centrífuga de forma que no esté desnivelada.	Ácido acetil salicílico, agua y centrífuga.
A8 Elaboración de murales sobre métodos de separación mecánica.	1,2,5	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas deberán reflejar en un mural los diferentes métodos de separación mecánica que han estudiado, relacionándolos con los equipos y materiales que se requieren para llevarlos a la práctica.	Afianzar y tener una visión global de los contenidos trabajados a lo largo de la unidad didáctica.	Cartulinas, fotos y material de dibujo.

					En el mural deberán adjuntar una breve descripción del proceso así como variantes y aplicaciones.		
E4 Prueba específica de evaluación: cuestionario evaluativo.	1,2,4,5,7	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, individualmente, deberán dar solución a una serie de cuestiones y casos que el profesor o la profesora les planteará acerca de todos los métodos de separación mecánica de sustancias.	Evaluar el proceso de aprendizaje.	Cuestionario elaborado por el profesor o la profesora.
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> Al finalizar las actividades A4, A6, A7 los alumnos y alumnas deberán entregar unas fichas prácticas donde recojan todas las experiencias, operaciones, resultados y conclusiones obtenidas. Por tratarse de actividades prácticas de laboratorio, el profesor o la profesora hará especial hincapié en el cuidado del material así como en el mantenimiento de una buena limpieza de los mismos volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse. 							

Unidad didáctica nº. 6: SEPARACIÓN DIFUSIONAL DE COMPUESTOS

Duración: 23 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA 3 Separa mezclas de sustancias por medio de operaciones básicas, relacionando la operación realizada con el proceso que tiene lugar o variable que modifica.

Objetivos de aprendizaje:

1. Aplicar técnicas de tratamiento de aguas para utilizar en el laboratorio mediante los equipos adecuados, explicando el principio de las posibles técnicas aplicadas.
2. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.
3. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
4. Identificar las características de los constituyentes de la mezcla a fin de elegir una técnica de separación eficaz.
5. Caracterizar las técnicas más usuales utilizadas en la separación de los constituyentes de una mezcla o en la purificación de una sustancia y describir los fundamentos de las mismas relacionándolos con la naturaleza de los constituyentes.
6. Montar y desmontar los principales elementos que conforman el equipo estableciendo las conexiones necesarias con los servicios auxiliares, partiendo de planos y esquemas de equipos de separación de mezclas.
7. Justificar la utilización de instrumentos o aparatos de montaje.

CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y preparación de materiales y equipos habituales en el laboratorio de farmacia • Aplicación de las técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. • Identificación de los componentes de una mezcla para la elección de la técnica de separación. • Utilización de instrumentos y aparatos en el montaje del proceso. • Realización de separaciones de mezclas. • Registro documental de lo realizado. 	X X		X X X		
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Manipulación y mantenimiento. Aplicaciones. • Equipos. Servicios auxiliares. Sistemas de secado Equipos de pulverización. Métodos de evaporación. Métodos de granulación • Separaciones difusionales. Destilación, evaporación, extracción, absorción, concentración y desecación. • Procedimientos normalizados de separación. • Técnicas de manipulación de sustancias. 	X X		X X X		

ACTIVIDAD		METODOLOGÍA				RECURSOS	
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Rigor en el uso de la terminología y lenguaje. Precisión y meticulosidad en el desarrollo del proceso. Fidelidad en el seguimiento de los protocolos establecidos. Interés en la prevención de riesgos laborales en el laboratorio. 						X X X X
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.
A1 Exposición relativa al agua.	1	1,5 h.	X		El profesor o la profesora expondrá al grupo cuáles son las características del agua que le convierten en disolvente universal, así como los niveles de calidad del agua y los diversos métodos utilizados para su obtención. El profesor o la profesora mostrará imágenes de los diversos equipos necesarios para cada método de purificación.	Conocer las propiedades del agua. Identificar diferentes técnicas de purificación de agua.	Aula. Imágenes de equipos de destilación, ósmosis inversa e intercambio iónico.
A2 Práctica guiada para la obtención de agua desionizada	1,2,6,7	1 h.	X	X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas y siempre bajo la supervisión del profesor o la profesora, procederán a conectar la columna de intercambio iónico a la red de abastecimiento para, posteriormente, recoger el agua purificada que resulta del proceso.	Familiarizarse con el uso de técnicas de purificación de agua. Preparar agua de pureza suficiente para poder utilizarla en la preparación de reactivos.	Columna de intercambio iónico. Gomas de conexión. Recipiente para la recogida de agua.
A3 Práctica guiada relativa a la obtención de agua purificada mediante	1,2,3,6,7	2 h.	X	X	El profesor o la profesora describirá y mostrará al alumnado los elementos que componen un equipo de destilación: matraces, refrigerante...	Familiarizarse con el uso de técnicas de purificación de agua. Preparar agua de pureza suficiente para	Balones de destilación. Tubos refrigerantes. Mechero Bunsen.

destilación					A continuación, indicará los pasos a seguir para conectar cada uno de los elementos y realizar el proceso de purificación. Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, procederán a seguir las instrucciones dadas por el profesor o la profesora.	poder utilizarla en la aclaración de los materiales de laboratorio una vez limpiados.	Rejilla y trípode.
A4 Elaboración de murales sobre el uso apropiado de cada tipo de agua	2	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, deberán elaborar en una cartulina un resumen de los tipos de agua relacionándolos con su utilidad. Cada uno de los murales serán colgados en el aula.	Relacionar cada tipo de agua con el uso apropiado.	Cartulinas. Pinturas, fotos.
A5 Lluvia de ideas en relación con la desecación	2,4,5	2,5 h.	X	X	El profesor o la profesora preguntará a los alumnos y las alumnas acerca de la desecación y de la evaporación: en qué consisten dichos fenómenos, qué materiales o equipos pueden utilizarse para que se produzcan, si conocen compuestos de uso cotidiano desecados... Al mismo tiempo, el profesor o la profesora explicará el término liofilización. La profesora o el profesor irá recogiendo todas las ideas en la pizarra. El grupo se dirigirá al laboratorio donde la profesora o el profesor les mostrará los equipos de desecación.	Conocer los conceptos de desecación, evaporación y liofilización. Identificar compuestos de nuestro entorno que han sido sometidos a alguno de estos procedimientos. Relacionar la desecación y la liofilización con los aparatos y equipos de laboratorio necesarios para conseguirlo.	Pizarra. Desecadores y estufas de secado.
A6-E1 Práctica guiada consistente en la determinación de la humedad de diversos alimentos.	2,3,4,5	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en grupos, deberán determinar la humedad que podemos encontrar en una rebanada de pan de molde y en la harina de trigo. Pesarán, inicialmente, la rebanada y una cantidad de harina. Introducirán cada uno de los recipientes en la estufa de secado a 70-80°C durante una media hora y volverán a realizar la pesada. Se repite el proceso al cabo de 15 minutos y así sucesivamente hasta que el valor del peso no varíe. Los alumnos y las alumnas deberán buscar información sobre los parámetros de humedad que admite la legislación actual para los alimentos analizados y comprobar que estos cumplen con lo establecido por la ley. Finalmente, deberán elaborar un informe con los resultados obtenidos que expondrán al grupo de clase.	Comprobar el grado de humedad de determinados alimentos y ver si cumplen con la legislación vigente.	Balanza. Vaso de precipitado. Pan de molde. Harina de trigo. Estufa de secado. Internet

A7 Exposición sobre métodos de extracción	4,5	1 h.	X		El profesor o la profesora expondrá al grupo diferentes métodos de extracción de sustancias activas de las plantas y su utilidad en la vida diaria.	Identificar diferentes métodos de extracción de la vida cotidiana y su aplicación en el ámbito farmacéutico.	Aula.
A8-E2 Práctica autónoma basada en la extracción de componentes de plantas.	3,4,5	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, procederán a la extracción de la clorofila de las hojas y de los pigmentos del té.	Poner en práctica diversos métodos de extracción. Conocer la utilidad de las técnicas de extracción.	Material básico de laboratorio. Etanol. Filtros.
A9 Búsqueda de información sobre cromatografía y electroforesis y puesta en común de la información.	2,3,5	4 h. 1 h.		X X	Los alumnos y alumnas, distribuidos en equipos de trabajo, buscarán información sobre las técnicas de cromatografía y sobre electroforesis. Con la información obtenida deberán preparar una presentación para exponer la información recabada al gran grupo en la que deberán reflejar la utilidad de estas técnicas en el mundo sanitario. Tras la puesta en común el profesor o la profesora se dirigirá con todo el grupo al laboratorio donde les mostrará un equipo de electroforesis y realizará una para que el alumnado vea, in situ ,cómo funciona y los resultados que se obtienen. Para ello utilizará suero humano.	Conocer la existencia de otras técnicas de separación difusional que por la complejidad de los equipos que se requieren no se desarrollan en todas las oficinas de farmacia.	Internet. Aula. Equipo de electroforesis. Suero humano.
A10 Práctica autónoma de separación de pigmentos vegetales por cromatografía en papel.	3,4,5	1 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, triturarán las hojas del vegetal a utilizar y mezclarán el preparado con alcohol. Tras filtrarlo, colocarán sobre el filtrado una tira de papel de filtro para comprobar cómo difunden a través de él los componentes presentes en el vegetal.	Conocer el fundamento de las técnicas cromatográficas.	Acelgas o espinacas. Mortero. Embudo y vaso de precipitado. Papel de filtro. Etanol.
E3 Actividad específica de evaluación.	Todas	2,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, individualmente, deberán resolver las cuestiones teóricas y prácticas que les plantee el profesor o la profesora. A continuación, deberán poner en práctica en el laboratorio alguna técnica de separación difusional trabajada a lo largo de la unidad didáctica.	Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje.	Material de laboratorio. Hoja evaluativa.

OBSERVACIONES



- Al finalizar las actividades A6 y A8 los alumnos y alumnas deberán entregar unas fichas prácticas donde recojan todas las experiencias, operaciones, resultados y conclusiones obtenidas. .
- Por tratarse de actividades prácticas de laboratorio, el profesor o la profesora hará especial hincapié en el cuidado del material así como en el mantenimiento de una buena limpieza de los mismos volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse.

Unidad didáctica nº. 7: APLICACIÓN DE PROTOCOLOS EN LA TOMA Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Duración: 30 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA5 Aplica técnicas habituales para la toma de muestras siguiendo los principales procedimientos de identificación, conservación y registro.

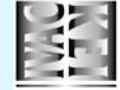
Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar, mediante su denominación habitual y esquema o representación gráfica, los materiales de vidrio, corcho, caucho y metálicos relacionándolos con la función que desempeñan.
2. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio, relacionándolos con su función y con el funcionamiento de la técnica en la que se emplean, y justificando su utilización en un procedimiento dado.
3. Realizar la toma de muestra según el estado físico del producto y comprobar su grado de homogeneidad.
4. Comprobar el estado de limpieza del instrumental toma muestras y del envase que contendrá la muestra.
5. Identificar el lote, el producto que se ha de muestrear, la fecha de muestreo y todos los datos necesarios para el marcado y referenciado correcto de la muestra.
6. Realizar la inscripción de entrada en el laboratorio y la anotación en la ficha de control.
7. Identificar el material de toma de muestras que se debe utilizar, teniendo en cuenta el estado de agregación en el que se encuentra la muestra y realizar las tomas de muestra siguiendo un procedimiento escrito.
8. Relacionar el número de unidades de muestreo necesarias, según normas, con la necesidad de obtener una muestra homogénea y representativa.
9. Aplicar las técnicas habituales de medida de masa y volumen especificando las unidades en las que se expresan, y aplicar la técnica idónea a la alícuota de la muestra que se va a emplear.
10. Aplicar procedimientos de identificación de la muestra, así como las técnicas de preservación de las características de la muestra en su transporte hasta el laboratorio.

CONTENIDOS

Bloques

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y preparación de materiales y equipos habituales en el laboratorio de farmacia. Aplicación de las técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. Interpretación y aplicación de protocolos de recepción de muestras. Aplicación de las técnicas de identificación, conservación y registro de muestras. Aplicación de las técnicas de almacenamiento de reactivos y muestras. Aplicación de técnicas de eliminación de muestras, residuos y materiales sin perjuicio al medio ambiente. Interpretación, con apoyo, de los resultados de los parámetros. 	X					X	
		X					X	
		X					X	
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> Equipos. Servicios auxiliares del laboratorio. Sistemas de evaporación. Sistemas de secado. Técnicas y procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización del material y equipos. Seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio. Muestras. Clasificación. Tipos de muestras. Recogida de muestras. Equipos, material y envases. Métodos manuales y automáticos para la toma de muestras. Técnicas de recepción e identificación de muestras. Sistemas de envasado, transporte, marcaje y acondicionamiento de muestras. Técnicas de eliminación de muestras. Dilución. Concentración. Neutralización. Evaporación. Mezcla. Incineración. Reciclaje. Protección de datos personales. Secreto profesional. 	X					X	
		X					X	
		X					X	
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Pulcritud y precisión en el desarrollo de las técnicas. Discreción en el manejo de información. Rigor en la elaboración de informes de los resultados analíticos. Capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo en el laboratorio. Valoración positiva de los medios de protección personal y del medio ambiente. 						X	
							X	
							X	
							X	
							X	
							X	
ACTIVIDAD		METODOLOGÍA				RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer	
			Pr	Al				
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.	
A1 Exposición sobre los procedimientos a seguir tanto previos a la toma o extracción de la muestra	1,2,5,6,8, 10	2 h.	X		El profesor o la profesora expondrá los procedimientos administrativos previos a la toma de cualquier muestra, los procedimientos generales de recogida de muestras biológicas y los del posterior transporte y registro de entrada en el	Conocer la importancia de una correcta fase preanalítica para evitar posibles errores posteriores en los resultados.	Aula.	

como en la extracción en sí y una vez obtenida la muestra.					laboratorio.		
A2 Realización de un <i>roll playing</i> de una recepción de una muestra.	1,5,6	4 h.		X	Los alumnos y las alumnas, por equipos, prepararán un <i>roll-playing</i> en el que simularán todos los pasos previos a la extracción de una muestra (independientemente de su naturaleza) insertando determinados errores que el resto de la clase deberá averiguar.	Familiarizarse con el procedimiento de toma de muestras identificando los errores habituales que se pueden cometer durante los procesos.	Aula.
A3-E1 Exposición relativa a diferentes tipos de muestras y posterior realización de un mural.	7	5,5 h.	X	X	Tras la explicación del profesor o la profesora, sobre las muestras más habituales, los alumnos y alumnas, por equipos, realizarán un mural que refleje tanto la composición de cada muestra como la información que se suele obtener de ella (3 equipos: sangre, orina y otros).	Englobar diferentes conceptos en un conjunto para asimilarlos mediante visualización.	Aula, material de papelería requerido.
A4 Exposición referida a los distintos tipos de extracciones sanguíneas.	2,3,7	3 h.	X	X	El profesor o la profesora expondrá los procedimientos de extracción de sangre capilar y venosa así como el material necesario para cada uno. Se relacionará con conceptos como la coagulación, hemólisis, contaminación... A continuación, los alumnos y las alumnas clasificarán los tubos de recogida de sangre venosa por colores y realizarán un cuadro resumen que relacione el color del tubo con sus características y aplicaciones.	Conocer los procesos de extracción de sangre más habituales y manejar y reconocer los tubos y material utilizado en cada uno de ellos.	Vacutainer o tubos de vacío, tubos de recogida. Power- Point.
A5 Búsqueda de información autónoma, en equipos, sobre derivados de la sangre.	4,9	3 h.		X	Los alumnos y alumnas, mediante búsqueda de información y puesta en común, deberán encontrar la diferencia entre sangre, plasma y suero, así como los métodos de obtención de cada uno de ellos. En el caso de que el centro disponga de muestras sanguíneas (por ejemplo por impartirse el ciclo de <i>Laboratorio de diagnóstico clínico</i>) el profesor o la profesora ejemplificará el proceso delante del alumnado.	Conocer las definiciones de plasma y suero sanguíneo y relacionarlos con sus métodos de obtención y aparataje requerido.	Internet.
A6 Exposición sobre etiquetado, conservación y transporte de las muestras	5,6,10	3 h.	X		El profesor o profesora transmitirá la importancia del correcto etiquetado, transporte y conservación de las muestras, identificando los requisitos que se deben cumplir en cada	Conocer los errores que se pueden cometer y saber encontrarlos o evitarlos a tiempo antes de que las muestras se estropeen o	Aula , casos prácticos.

de sangre o derivados. Posterior resolución de casos prácticos.					caso. Posteriormente, se les presentarán diferentes casos ficticios donde no se hayan cumplido los requerimientos adecuados y deberán encontrar los errores en cada uno de ellos.	den falsos resultados.	
A7 Exposición sobre toma de muestras de orina.	1,2,3,4,7, 10	2,5 h.	X		El profesor o la profesora expondrá las utilidades de conocer la composición de la orina. Los distintos tipos de orina que se pueden obtener para analizar en cada caso y los envases que se requieren para ello. Al igual que con la sangre, también se hará hincapié en la importancia de una correcta recogida y conservación de la muestra.	Diferenciar las aplicaciones de una muestra de orina de micción, de una de 24 horas y de una para análisis microbiológico. Conocer las características de los recipientes en cada caso, así como las de una correcta recogida y transporte de la muestra.	Aula, recipientes varios.
A8 Exposición relativa a la toma de muestras de heces.	1,2,3,4,7, 10	2,5 h.	X		El profesor o profesora expondrá las utilidades de conocer la composición de las heces. Describirá una correcta recogida y posibles factores que puedan ocasionar un resultado erróneo o confuso.	Conocer posibles alteraciones del organismo que se pueden reconocer a través del análisis de las heces.	Aula.
A9 Búsqueda de información y posterior lluvia de ideas sobre toma de otras muestras biológicas menos habituales.	1,2,7	2 h.	X	X	Los alumnos y las alumnas deberán buscar información sobre otras muestras biológicas utilizadas y sus aplicaciones para, posteriormente, realizar una lluvia de ideas en el aula, que el profesor o profesora concluirá matizando conceptos. Se intentará guiar a los alumnos y alumnas hacia las muestras de semen y exudados que entre las menos utilizadas son las más habituales.	Buscar y gestionar información de otros tipos de muestras menos habituales. Conocer las aplicaciones de las muestras de semen y exudados.	Aula e Internet.
E2 Prueba individual de evaluación	Todas	2 h.		X	Los alumnos y las alumnas, individualmente, deberán responder el cuestionario que se les entregará donde se recogerán cuestiones referentes al conjunto de la unidad didáctica.	Evaluar el proceso de aprendizaje.	Aula
OBSERVACIONES							



- A lo largo del desarrollo de toda la unidad didáctica el profesor o la profesora debería hacer, constantemente, hincapié en la confidencialidad de los datos que se están manipulando.

Unidad didáctica nº. 8: APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS CLÍNICOS ELEMENTALES Duración: 29 horas

RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.
RA 5 Aplica técnicas habituales para la toma de muestras siguiendo los principales procedimientos de identificación, conservación y registro.

Objetivos de aprendizaje:

1. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.
2. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
3. Realizar la inscripción de entrada en el laboratorio y la anotación en la ficha de control.
4. Después de realizar el análisis, almacenar la muestra fijando la fecha de caducidad y disponer la devolución de la muestra al envase que lo contenía o bien su destrucción o reciclaje.
5. Discriminar las técnicas de dilución o concentración, neutralización, eliminación o reciclaje de muestras una vez utilizadas y justificar, en un caso dado, la técnica idónea para evitar repercusiones medioambientales.

CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y preparación de materiales y equipos habituales en el laboratorio de farmacia. • Aplicación de las técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. • Aplicación de las técnicas de identificación, conservación y registros de muestras. • Realización de las operaciones físico químicas para las determinaciones analíticas. Separación de los componentes de la muestra (orina, sangre, exudados corporales...) • Aplicación de técnicas de eliminación de muestras, residuos y materiales sin perjuicio del medio ambiente. • Interpretación, con apoyo, de los resultados de los parámetros. 	X X				X X X X
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Manipulación y mantenimiento. • Métodos de análisis clínicos básicos (cualitativos, cuantitativos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos) • Técnicas de eliminación de muestras. Dilución. Concentración. Neutralización. Evaporación. Mezcla. Incineración. Reciclaje. • Protección de datos personales. Secreto profesional. 	X				X X X
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a la normativa para la prevención de riesgos laborales. • Responsabilidad en el manejo y cuidado del material. 	X X				

					<p>utilizado en los laboratorios para determinarlos.</p> <p>Con la información recopilada se realizará una puesta en común.</p>		
A3 Exposición acerca del microscopio.	1,2	1 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora distribuirá a los alumnos y las alumnas en el laboratorio, asignándoles un microscopio a cada uno.</p> <p>Indicará al alumnado cuáles son los componentes de un microscopio así como su utilidad y les mostrará el modo correcto de utilización. Para ello proyectará en el cañón una imagen de un microscopio de forma que todo el grupo pueda seguir la explicación.</p> <p>A continuación, cada alumno y alumna procederá a enfocar diferentes preparaciones comercializadas.</p> <p>Finalmente, de vuelta en el aula, la profesora o el profesor entregará a los alumnos y las alumnas una imagen de un microscopio donde cada uno deberá revisar, identificar y nombrar cada una de las partes de que consta.</p>	<p>Conocer las partes que componen un microscopio y los pasos a seguir para enfocar correctamente una muestra.</p>	<p>Microscopios. Preparaciones para visualizar al microscopio.</p>
A4-E1 Práctica autónoma basada en la utilización del microscopio.	1,2	1 h.		X	<p>Cada uno de los alumnos y las alumnas procederá a visualizar en el microscopio diversas muestras: una gota de agua de charca, epitelio de cebolla y puerro.</p> <p>Deberán dibujar las imágenes obtenidas a diferentes aumentos.</p>	<p>Manejar correctamente el microscopio y utilizar diferentes objetivos, excepto el objetivo de inmersión.</p>	<p>Microscopios. Cebolla, puerro y agua.</p>
A5-E2 Práctica autónoma relativa al estudio de un sedimento urinario.	1,2,3,4,5	1,5 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas buscarán en Internet imágenes de las diferentes estructuras que pueden encontrarse en el sedimento urinario.</p> <p>El profesor o la profesora entregará a los alumnos y alumnas diferentes muestras de orinas.</p> <p>Cada una de las parejas de trabajo procederá a centrifugar las muestras a 1500rpm durante 10 minutos.</p> <p>Tras eliminar el sobrenadante, colocará una gota del</p>	<p>Manejar correctamente el microscopio. Conocer las diferentes estructuras que pueden encontrarse en un sedimento urinario.</p>	<p>Muestras de orina, centrífuga, microscopio, cubreobjetos y portaobjetos. Internet</p>

					sedimento en un portaobjetos, que cubrirá con un cubreobjetos para visualizar al microscopio con el objetivo x40 e identificar las estructuras que visualiza.		
A6 Exposición relativa a los medios de cultivo	1	1 h. 3 h. 0,5 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora explicará al grupo el concepto de medio de cultivo, indicando los diferentes tipos en función de su utilidad. También les indicará los pasos a seguir en el caso de tener que elaborarlos en el laboratorio.</p> <p>A continuación, los alumnos y las alumnas recibirán un listado de medios de cultivo de uso frecuente en el laboratorio, de los que deberán obtener información acerca de su utilidad y características.</p> <p>Finalmente, se procederá a hacer una puesta en común de los resultados.</p>	Conocer el significado y la utilidad de diferentes medios de cultivo de uso frecuente en los laboratorios	Aula e internet.
A7-E3 Práctica guiada consistente en la aplicación de técnicas de siembra microbiológica.	1,2,5	1 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora recordará a los alumnos y a las alumnas el material específico de un laboratorio de microbiología: estufas de incubación, asas de siembra y placas de Petri.</p> <p>A continuación, mostrará la forma correcta de efectuar una siembra con el fin de obtener aislamiento.</p> <p>Cada alumno y alumna repetirá lo que previamente habían visto, e introducirá sus placas en la estufa de cultivo tras identificar cada una de las placas.</p> <p>Al cabo de 24h. procederán a la lectura de las placas para comprobar si se han alcanzado los objetivos.</p>	Familiarizarse con técnicas necesarias para la realización de determinados análisis clínicos.	Material de laboratorio microbiológico. Cultivo bacteriano
A8-E4 Práctica autónoma basada en la realización de tinciones simples y tinciones de Gram de microorganismos.	1,2,4	1 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas realizarán tinciones de los microorganismos crecidos como consecuencia de la actividad A3 siguiendo los pasos indicados por el profesor o la profesora, para su posterior visualización al microscopio.</p> <p>Finalmente se desecharán todos los cultivos de manera adecuada en bolsas especiales para ser esterilizadas.</p>	<p>Adquirir destreza en la realización de tinciones.</p> <p>Comprobar la diferencia existente entre las tinciones simples y diferenciales en cuanto a la información que me aportan.</p> <p>Familiarizarse con el uso del objetivo de inmersión del microscopio.</p>	Portaobjetos, colorantes, microscopio y cultivos bacterianos.

A9-E5 Práctica autónoma de detección de microorganismos de la flora bucal.	1,2,3,5	1 h. 1,5 h.		X	<p>En primer lugar los alumnos y las alumnas procederán a la preparación de los medios de cultivo que necesitarán para el desarrollo de la práctica.</p> <p>Posteriormente procederán a obtener muestras bucales de diversos compañeros o compañeras que deberán identificar correctamente para su posterior siembra e incubación.</p> <p>Finalmente procederán a clasificar los microorganismos presentes en la muestra en Gram positivos o negativos.</p>	<p>Adquirir destreza en el uso de material y aparataje de laboratorio.</p> <p>Analizar e interpretar resultados obtenidos en el laboratorio.</p>	<p>Material de laboratorio y de toma de muestras.</p> <p>Colorantes y microscopio.</p>
E6 Práctica evaluativa.	1,2,4	0,5 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas deberán individualmente preparar un frotis para visualizar al microscopio una vez teñido especificando la morfología de lo que ve y si se trata de microorganismos gram positivos o gram negativos. Para ello el profesor o la profesora les dará a cada alumno o alumna una muestra de suero de yogur y un cultivo bacteriano.</p>	<p>Evaluar la destreza de los alumnos y las alumnas en la elaboración de tinciones y en la utilización del microscopio siguiendo las normas de seguridad e higiene del laboratorio.</p>	<p>Colorantes, cultivos bacterianos, suero de yogur, portaobjetos, microscopio y asas de siembra.</p>
A11 Exposición acerca de análisis inmunológicos	1,2,3,4	1,5 h. 0,5 h.	X		<p>El profesor o la profesora explicará al alumnado los conceptos de antígeno, anticuerpo y memoria inmunológica.</p> <p>A partir de ahí, procederá a explicar el fundamento de las técnicas de aglutinación.</p> <p>Posteriormente, en el laboratorio, realizará una demostración de determinación de un grupo sanguíneo mediante este tipo de técnica (aglutinación) interpretando el resultado.</p>	<p>Conocer los principios básicos del sistema de defensa del organismo humano.</p>	<p>Aula.</p> <p>Material y reactivos de laboratorio.</p>
A12-E7 Práctica autónoma consistente en la determinación de grupos sanguíneos mediante la prueba de aglutinación en porta.	1,2,3,4	0,5 h.		X	<p>Todos los alumnos y las alumnas realizarán una prueba de determinación de grupo sanguíneo en porta.</p> <p>Posteriormente, deberán indicar cuáles son los componentes presentes en su sangre que han favorecido el resultado obtenido.</p>	<p>Comprobar el efecto de aglutinación que se produce cuando reaccionan los antígenos y los anticuerpos.</p> <p>Interpretar correctamente los resultados obtenidos de una prueba de aglutinación.</p>	<p>Material y reactivos de laboratorio.</p>
A13 Búsqueda de información y puesta en común acerca de parámetros hematológicos.	1	2,5 h.		X	<p>El profesor o la profesora entregará a cada alumno y alumna un análisis de sangre real en el que deberán identificar los parámetros que aparecen.</p> <p>Posteriormente, deberán buscar información sobre el</p>	<p>Conocer cuáles son los parámetros hematológicos analizados en clínica que puedan ofrecer información sobre una posible enfermedad.</p>	<p>Volante de petición analítica.</p> <p>Aula e Internet.</p>

					<p>significado de los diferentes parámetros y su relación con la enfermedad en el hombre. Deberán también buscar información sobre el material y aparataje que se utilizar para determinar dichos parámetros.</p> <p>Con la información recopilada se llevará a cabo una puesta en común.</p>		
E8 Prueba individual de evaluación	Todas	2 h. 1 h.		X	<p>Los alumnos y las alumnas, individualmente, deberán responder el cuestionario que se les entregará donde se recogerán cuestiones referentes al conjunto de la unidad didáctica.</p> <p>Posteriormente, deberán resolver una actividad práctica en el laboratorio y cumplimentar una ficha práctica.</p>	Evaluar el proceso de aprendizaje.	Aula Material de laboratorio.
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de toda la unidad didáctica es muy importante que el profesorado insista en el tema de confidencialidad de datos y el secreto profesional. 							



Unidad didáctica nº. 9: ANÁLISIS DE AGUAS

Duración: 17 horas

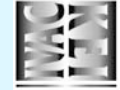
RA 1 Mantiene materiales e instalaciones de servicio auxiliares de laboratorio, identificando los recursos necesarios y relacionando los instrumentos adecuados con las principales técnicas empleadas.

RA5 Aplica técnicas habituales para la toma de muestras siguiendo los principales procedimientos de identificación, conservación y registro.

Objetivos de aprendizaje:

1. Clasificar los materiales e instrumentos del laboratorio relacionándolos con su función y con el fundamento de la técnica en la que se emplean y justificar su utilización en un procedimiento dado.
2. Aplicar las principales técnicas de limpieza, conservación y esterilización del material de laboratorio.
3. Realizar la inscripción de entrada en el laboratorio y la anotación en la ficha de control.
4. Almacenar la muestra, después de realizar el análisis, fijando la fecha de caducidad y disponer la devolución de la muestra al envase que lo contenía o bien su destrucción o reciclaje.
5. Discriminar las técnicas de dilución o concentración, neutralización, eliminación o reciclaje de muestras una vez utilizadas y justificar, en un caso dado, la técnica idónea para evitar repercusiones medioambientales.

CONTENIDOS		Bloques				
		1	2	3	4	5
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y preparación de materiales y equipos habituales en el laboratorio de farmacia. • Aplicación de las técnicas de asepsia y descontaminación de materiales en función de su naturaleza. • Aplicación de las técnicas de identificación, conservación y registros de muestras. • Realización de las operaciones físico químicas para las determinaciones analíticas. • Aplicación de técnicas de eliminación de muestras, residuos y materiales sin perjuicio del medio ambiente. • Interpretación, con apoyo, de los resultados de los parámetros. 	X X				X X X X
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Utillaje en el laboratorio farmacéutico. Manipulación y mantenimiento. • Métodos de análisis clínicos básicos (cualitativos, cuantitativos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos) • Técnicas de eliminación de muestras. Dilución. Concentración. Neutralización. Evaporación. Mezcla. Incineración. Reciclaje. • Protección de datos personales. Secreto profesional. 	X				X X X
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a la normativa para la prevención de riesgos laborales. • Responsabilidad en el manejo y cuidado del material. • Pulcritud y precisión en el desarrollo de las técnicas. 	X X				X



					<ul style="list-style-type: none"> • Discreción en el manejo de información. • Rigor en la elaboración de informes de los resultados analíticos. • Capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo en el laboratorio. • Valoración positiva de los medios de protección personal y del medio ambiente 					X	X	X	X
ACTIVIDAD					METODOLOGÍA						RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer						
			Pr	Al									
A0 Presentación de la U. D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora pondrá en conocimiento del alumnado los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica así como su relación con el resto de las unidades que componen el módulo.	Conocer la interrelación directa con los demás módulos y unidades. Predisponer favorablemente al alumno o la alumna con el tipo de trabajo a desarrollar.	DCB. Secuencia de unidades didácticas que conforman el módulo.						
A1 Búsqueda de información sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.	1,5	2,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas deberán buscar cuáles son los parámetros mínimos que deben controlarse en el agua del grifo así como los valores establecidos en la legislación. A continuación, deberán saber qué factores pueden influir en la alteración de los parámetros que deben ser analizados y las técnicas utilizadas para realizar el análisis.	Tener conocimiento de qué parámetros deben controlarse en el agua para consumo humano y las técnicas empleadas para su análisis.	Internet y bibliografía facilitada por el profesor o la profesora.						
		1 h.			A continuación, distribuidos en grupos, deberán elaborar una presentación de Power Point con toda la información obtenida para exponerla al conjunto de la clase.								
		1,5 h.	X		Finalmente, el profesor o la profesora realizará una síntesis y comentará las variaciones admitidas para esos parámetros en función del uso del agua.								
A2 Práctica autónoma de análisis físico químico del agua.	1,2,3,4,5	4 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, deberán traer una muestra de agua de algún río o fuente que conozcan, que deberán recoger en cantidad suficiente y traerla al laboratorio perfectamente etiquetada. A partir de la muestra procederán a realizar un estudio de las características físicas y químicas del agua: color, olor, dureza, sólidos disueltos, pH, cloruros, carbonatos y bicarbonatos.	Analizar los parámetros físicos y químicos de una muestra de agua, al mismo tiempo que se interpretan los resultados obtenidos. Adquirir destreza en el trabajo de laboratorio. Manejar documentación oficial.	Material de laboratorio. Internet.						

					Tras efectuar los análisis, deberán comparar los resultados obtenidos con los recogidos en la legislación. Con la información recopilada deberán elaborar un informe que presentarán a la clase.		
A2 Práctica autónoma de análisis bacteriológico del agua.	1,2,3,4,5	5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, distribuidos en parejas, deberán traer una muestra de agua de algún río o fuente que conocen, la cual deberán recoger en cantidad suficiente y traerla al laboratorio perfectamente etiquetada. A partir de la muestra procederán a realizar un recuento bacteriano y estudio de coliformes. Tras efectuar los análisis deberán comparar los resultados obtenidos con los recogidos en la legislación. Con la información recopilada deberán elaborar un informe que presentarán a la clase.	Analizar los parámetros microbiológicos de una muestra de agua, al mismo tiempo que se interpretan los resultados obtenidos. Adquirir destreza en el trabajo de laboratorio. Manejar documentación oficial.	Material de laboratorio. Internet.
E1 Prueba evaluativa individual.	1,2,3,4,5	2,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, individualmente, deberán realizar una actividad práctica en el laboratorio y cumplimentar una ficha que recogerá, junto con el desarrollo de la actividad y los resultados obtenidos, las conclusiones alcanzadas a partir de dichos resultados y una serie de cuestiones tales como los parámetros que se deben medir para conocer la dureza del agua ...	Evaluar el proceso de aprendizaje y la destreza del alumnado en el trabajo de laboratorio.	Hoja de cuestionario. Material de laboratorio.
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> Por tratarse de una unidad didáctica basada en actividades prácticas de laboratorio, el profesor o la profesora hará especial hincapié en el cuidado del material así como en el mantenimiento de una buena limpieza de los mismos volviendo a incidir en las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse, al mismo tiempo que trabaja las destrezas individuales en el desarrollo del trabajo. 							

