



## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15025694	Moncho Valcarce	Pontes de García Rodríguez (As)	2015/2016

### Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

### Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0067	Análise instrumental	2015/2016	13	226	271

(\*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

### Profesorado responsable

Elaboración	PACIOS PENELAS, BIBIANA
Impartición	PACIOS PENELAS, BIBIANA

Estado: Pendente de supervisión departamento



## 2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

O módulo de Análise Instrumental corresponde ao currículo do Ciclo Superior de Laboratorio de Análise e Control de Calidade.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de control e aseguramento da calidade por técnicas instrumentais, e a de prevención e seguridade laboral e ambiental.

A competencia xeral deste título consiste en organizar e coordinar as actividades de laboratorio e o plan de mostraxe, realizando todo tipo de ensaios e análises sobre materias e produtos en proceso e acabados, orientados á investigación e ao control de calidade, así como interpretar os resultados obtidos, actuando baixo normas de boas prácticas no laboratorio. Así mesmo, poderán determinar a técnica analítica máis axeitada para o tipo de produto, interpretando a documentación específica, preparar e manter nas condicións establecidas os materiais e os equipamentos necesarios para a determinación analítica da mostra, realizar ensaios e análises para caracterizar as propiedades físicas e químicas dun produto, actuando baixo normas de

competencia técnica e de seguridade laboral e ambiental, avaliar os datos obtidos da análise, redactar os informes técnicos correspondentes e rexistrarlos nos soportes establecidos, asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realizan no laboratorio, aplicar as tecnoloxías da información e da comunicación propias do laboratorio,

Quenes cursen este módulo exercerán a súa actividade en empresas ou laboratorios de distintos sectores onde cumpra realizar análises químicas instrumentais en materias e en produtos orientados ao control de calidade e á investigación, en áreas ambientais ou de alimentación, entre outras.



**3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha**

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Introdución ás técnicas instrumentais	Unidade de introdución ás técnicas instrumentais, na que se describirán a clasificación dos métodos instrumentais e os criterios de selección destes métodos, así como os métodos de calibrado	24	15
2	Técnicas electroanalíticas	Nesta unidade coñeceranse os fundamentos e procedementos dos diferentes métodos electroanalíticos, así como os seus posibles campos de aplicación.	50	20
3	Técnicas ópticas: métodos non espectroscópicos	Nesta unidade coñeceranse os fundamentos e procedementos das diferentes técnicas non espectroscópicas, así como os seus posibles campos de aplicación.	22	15
4	Técnicas ópticas: métodos espectroscópicos	Nesta unidade coñeceranse os fundamentos e procedementos das diferentes técnicas espectroscópicas, así como os seus posibles campos de aplicación.	92	20
5	Técnicas magnéticas	Nesta unidade coñeceranse os fundamentos e procedementos das diferentes técnicas magnéticas, así como os seus posibles campos de aplicación.	10	10
6	Técnicas instrumentais de separación	Nesta unidade coñeceranse os fundamentos e procedementos dos diferentes métodos de separación, centrándose especialmente nos métodos cromatográficos, así como os seus posibles campos de aplicación.	73	20



#### 4. Por cada unidade didáctica

##### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introdución ás técnicas instrumentais	24

##### 4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	NO
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	NO

##### 4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Analizáronse os métodos e as técnicas instrumentais.
CA1.2 Valoráronse as características da análise requirida consonte as exigencias de calidade.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA2.1 Identificáronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.3 Comprobouse a calibraxe do equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.7 Utilizáronse os patróns axeitados tendo en conta a súa calidade e as reaccións en que estean implicados.
CA3.1 Consultouse o procedemento normalizado de traballo para a realización da análise.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identificáronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
Principios e características da análise instrumental.
0Recoñecemento e valoración da iniciativa na selección do tipo de análise.



Contidos

Métodos electroquímicos.

Métodos ópticos.

Técnicas espectroscópicas.

Técnicas magnéticas

Métodos de separación.

Esquema dos equipamentos de análise instrumental.

Parámetros que interveñen nas análíticas instrumentais.

Factores que condicionan a selección da técnica analítica instrumental.

Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Rexistro e redacción de informes.



#### 4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Técnicas electroanalíticas	50

#### 4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	SI
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	SI

#### 4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.3 Estableceuse o rango da análise segundo os criterios requiridos.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA1.7 Establecéronse os tempos e os recursos necesarios para cada etapa analítica segundo a técnica seleccionada.
CA1.8 Identificáronse os riscos inherentes ao método de traballo e á técnica instrumental seleccionada.
CA2.1 Identificáronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.2 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento, e adaptouse ao analito.
CA2.3 Comprobouse a calibraxe do equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.4 Seleccionáronse os accesorios en función da análise instrumental.
CA2.5 Seleccionáronse os reactivos tendo en conta as propiedades e a calidade requirida para a análise.
CA2.6 Pesáronse os reactivos coa precisión requirida segundo o tipo de análise.
CA2.7 Utilizáronse os patróns axeitados tendo en conta a súa calidade e as reaccións en que estean implicados.
CA2.8 Tratáronse as mostras para previr ou reducir interferencias.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.10 Identificáronse as fichas de seguridade dos reactivos para coñecer a súa utilización, as súas propiedades e o seu grao de perigo.
CA3.1 Consultouse o procedemento normalizado de traballo para a realización da análise.
CA3.2 Analizouse o número de mostras axeitado.



Criterios de avaliación
CA3.3 Seguiuse a secuencia correcta de realización da análise.
CA3.4 Utilizáronse as unidades de medida correctas ao realizar a lectura do instrumento.
CA3.5 Utilizáronse brancos para corrixir os erros sistemáticos.
CA3.6 Indicáronse as leis que rexen en cada tipo de análise.
CA3.7 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois da análise.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa xestión posterior.
CA3.9 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identificáronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.
CA4.5 Manexáronse correctamente táboas de diversas constantes e parámetros químicos de substancias.
CA4.6 Identificáronse os valores de referencia segundo o analito medido.
CA4.7 Relacionouse a incerteza dos resultados coa calidade do proceso analítico.
CA4.8 Analizáronse as causas que explican os erros detectados logo da avaliación dos resultados.
CA4.9 Consultouse normativa aplicable á substancia.
CA4.10 Redactáronse informes técnicos do xeito establecido.

**4.2.e) Contidos**

Contidos
Métodos electroquímicos.
Esquema dos equipamentos de análise instrumental.
Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.
Preparación de patróns de analitos.
Posta a punto e funcionamento de equipamentos e de instrumentos.
Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.



Contidos

Aplicación de métodos electroquímicos.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.

Rexistro e redacción de informes.

Valoración da interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.





#### 4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Técnicas ópticas: métodos non espectroscópicos	22

#### 4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	SI
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	SI

#### 4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.3 Estableceuse o rango da análise segundo os criterios requiridos.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA1.7 Establecéronse os tempos e os recursos necesarios para cada etapa analítica segundo a técnica seleccionada.
CA1.8 Identificáronse os riscos inherentes ao método de traballo e á técnica instrumental seleccionada.
CA2.1 Identificáronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.2 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento, e adaptouse ao analito.
CA2.3 Comprobouse a calibraxe do equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.4 Seleccionáronse os accesorios en función da análise instrumental.
CA2.5 Seleccionáronse os reactivos tendo en conta as propiedades e a calidade requirida para a análise.
CA2.6 Pesáronse os reactivos coa precisión requirida segundo o tipo de análise.
CA2.7 Utilizáronse os patróns axeitados tendo en conta a súa calidade e as reaccións en que estean implicados.
CA2.8 Tratáronse as mostras para previr ou reducir interferencias.
CA2.8.1 Identificáronse as posibles interferencias presentes na mostra
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.10 Identificáronse as fichas de seguridade dos reactivos para coñecer a súa utilización, as súas propiedades e o seu grao de perigo.
CA3.1 Consultouse o procedemento normalizado de traballo para a realización da análise.



Criterios de avaliación
CA3.2 Analizouse o número de mostras axeitado.
CA3.3 Seguiuuse a secuencia correcta de realización da análise.
CA3.4 Utilizáronse as unidades de medida correctas ao realizar a lectura do instrumento.
CA3.5 Utilizáronse brancos para corrixir os erros sistemáticos.
CA3.6 Indicáronse as leis que rexen en cada tipo de análise.
CA3.7 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois da análise.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa xestión posterior.
CA3.9 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identificáronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.
CA4.5 Manexáronse correctamente táboas de diversas constantes e parámetros químicos de substancias.
CA4.6 Identificáronse os valores de referencia segundo o analito medido.
CA4.7 Relacionouse a incerteza dos resultados coa calidade do proceso analítico.
CA4.8 Analizáronse as causas que explican os erros detectados logo da avaliación dos resultados.
CA4.9 Consultouse normativa aplicable á substancia.
CA4.10 Redactáronse informes técnicos do xeito establecido.

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
Métodos ópticos.
Esquema dos equipamentos de análise instrumental.
Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.
Preparación de patróns de analitos.
Posta a punto e funcionamento de equipamentos e de instrumentos.
Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.



Contidos

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

01 Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Ensaio mediante métodos ópticos.

Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.

Rexistro e redacción de informes.

Valoración da interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.



#### 4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Técnicas ópticas: métodos espectroscópicos	92

#### 4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	SI
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	SI

#### 4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.3 Estableceuse o rango da análise segundo os criterios requiridos.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA1.7 Establecéronse os tempos e os recursos necesarios para cada etapa analítica segundo a técnica seleccionada.
CA1.8 Identificáronse os riscos inherentes ao método de traballo e á técnica instrumental seleccionada.
CA2.1 Identificáronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.2 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento, e adaptouse ao analito.
CA2.3 Comprobouse a calibraxe do equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.4 Seleccionáronse os accesorios en función da análise instrumental.
CA2.5 Seleccionáronse os reactivos tendo en conta as propiedades e a calidade requirida para a análise.
CA2.6 Pesáronse os reactivos coa precisión requirida segundo o tipo de análise.
CA2.7 Utilizáronse os patróns axeitados tendo en conta a súa calidade e as reaccións en que estean implicados.
CA2.8 Tratáronse as mostras para previr ou reducir interferencias.
CA2.8.2 Seleccionáronse as técnicas axeitadas para eliminar ou reducir as interferencias
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.10 Identificáronse as fichas de seguridade dos reactivos para coñecer a súa utilización, as súas propiedades e o seu grao de perigo.
CA3.1 Consultouse o procedemento normalizado de traballo para a realización da análise.



Criterios de avaliación
CA3.2 Analizouse o número de mostras axeitado.
CA3.3 Seguiuuse a secuencia correcta de realización da análise.
CA3.4 Utilizáronse as unidades de medida correctas ao realizar a lectura do instrumento.
CA3.5 Utilizáronse brancos para corrixir os erros sistemáticos.
CA3.6 Indicáronse as leis que rexen en cada tipo de análise.
CA3.7 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois da análise.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa xestión posterior.
CA3.9 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identificáronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.
CA4.5 Manexáronse correctamente táboas de diversas constantes e parámetros químicos de substancias.
CA4.6 Identificáronse os valores de referencia segundo o analito medido.
CA4.7 Relacionouse a incerteza dos resultados coa calidade do proceso analítico.
CA4.8 Analizáronse as causas que explican os erros detectados logo da avaliación dos resultados.
CA4.9 Consultouse normativa aplicable á substancia.
CA4.10 Redactáronse informes técnicos do xeito establecido.

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
Técnicas espectroscópicas.
Esquema dos equipamentos de análise instrumental.
Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.
Tratamentos de mostras para eliminar ou reducir interferencias
Preparación de patróns de analitos.
Posta a punto e funcionamento de equipamentos e de instrumentos.
Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.



Contidos

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Aplicación de técnicas espectroscópicas.

Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.

Rexistro e redacción de informes.

Valoración da interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.



#### 4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Técnicas magnéticas	10

#### 4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	NO
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	SI

#### 4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.3 Estableceuse o rango da análise segundo os criterios requiridos.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA1.7 Establecéronse os tempos e os recursos necesarios para cada etapa analítica segundo a técnica seleccionada.
CA1.8 Identifícaronse os riscos inherentes ao método de traballo e á técnica instrumental seleccionada.
CA2.1 Identifícaronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.4 Seleccionáronse os accesorios en función da análise instrumental.
CA2.5 Seleccionáronse os reactivos tendo en conta as propiedades e a calidade requirida para a análise.
CA2.10 Identifícaronse as fichas de seguridade dos reactivos para coñecer a súa utilización, as súas propiedades e o seu grao de perigo.
CA3.2 Analizouse o número de mostras axeitado.
CA3.6 Indicáronse as leis que rexen en cada tipo de análise.
CA3.9 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identifícaronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.
CA4.5 Manexáronse correctamente táboas de diversas constantes e parámetros químicos de substancias.



Critérios de avaliación
CA4.6 Identifícanse os valores de referencia segundo o analito medido.
CA4.7 Relacionouse a incerteza dos resultados coa calidade do proceso analítico.
CA4.8 Analizáronse as causas que explican os erros detectados logo da avaliación dos resultados.
CA4.9 Consultouse normativa aplicable á substancia.
CA4.10 Redactáronse informes técnicos do xeito establecido.

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
<p><a href="#">Técnicas magnéticas</a></p> <p>Esquema dos equipamentos de análise instrumental.</p> <p>Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.</p> <p>Preparación de patróns de analitos.</p> <p>Posta a punto e funcionamento de equipamentos e de instrumentos.</p> <p>Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p><a href="#">Aplicación de técnicas magnéticas</a></p> <p>Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.</p> <p>Aplicación de métodos de calibraxe.</p> <p>Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.</p> <p>Interpretación de gráficas de datos.</p> <p>Tratamento informático dos datos.</p> <p>Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.</p> <p>Rexistro e redacción de informes.</p> <p>Valoración da interpretación dos resultados.</p> <p>Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p>



**4.6.a) Identificación da unidade didáctica**

N.º	Título da UD	Duración
6	Técnicas instrumentais de separación	73

**4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Selecciona as técnicas instrumentais en relación cos parámetros e co rango que se deban medir.	NO
RA2 - Prepara equipamentos instrumentais, materiais, mostras e reactivos en relación cos parámetros que cumpra medir.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando técnicas analíticas instrumentais.	SI
RA4 - Interpreta os resultados e compara os valores obtidos coa normativa aplicable ou outros criterios establecidos.	SI

**4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado**

Criterios de avaliación
CA1.3 Estableceuse o rango da análise segundo os criterios requiridos.
CA1.4 Definíronse os parámetros que cumpra medir na análise en función dos equipamentos instrumentais seleccionados.
CA1.5 Valoráronse os condicionantes da mostra para seleccionar a técnica.
CA1.6 Consultouse documentación técnica para seleccionar o método e/ou a técnica máis acaídos.
CA1.7 Establecéronse os tempos e os recursos necesarios para cada etapa analítica segundo a técnica seleccionada.
CA1.8 Identificáronse os riscos inherentes ao método de traballo e á técnica instrumental seleccionada.
CA2.1 Identificáronse os compoñentes do equipamento instrumental en relación co seu funcionamento.
CA2.2 Comprobouse o correcto funcionamento do equipamento, e adaptouse ao analito.
CA2.3 Comprobouse a calibraxe do equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.4 Seleccionáronse os accesorios en función da análise instrumental.
CA2.5 Seleccionáronse os reactivos tendo en conta as propiedades e a calidade requirida para a análise.
CA2.6 Pesáronse os reactivos coa precisión requirida segundo o tipo de análise.
CA2.7 Utilizáronse os patróns axeitados tendo en conta a súa calidade e as reaccións en que estean implicados.
CA2.8 Tratáronse as mostras para previr ou reducir interferencias.
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.10 Identificáronse as fichas de seguridade dos reactivos para coñecer a súa utilización, as súas propiedades e o seu grao de perigo.
CA3.1 Consultouse o procedemento normalizado de traballo para a realización da análise.
CA3.2 Analizouse o número de mostras axeitado.



Criterios de avaliación
CA3.3 Seguiuise a secuencia correcta de realización da análise.
CA3.4 Utilizáronse as unidades de medida correctas ao realizar a lectura do instrumento.
CA3.5 Utilizáronse brancos para corrixir os erros sistemáticos.
CA3.6 Indicáronse as leis que rexen en cada tipo de análise.
CA3.7 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois da análise.
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa xestión posterior.
CA3.9 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais.
CA4.1 Executáronse correctamente os cálculos para obter o resultado.
CA4.2 Calculáronse e especificáronse as incertezas, identificáronse as súas fontes e cuantificáronse.
CA4.3 Aplicáronse criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos.
CA4.4 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos de tratamento de datos para a obtención do resultado.
CA4.5 Manexáronse correctamente táboas de diversas constantes e parámetros químicos de substancias.
CA4.6 Identificáronse os valores de referencia segundo o analito medido.
CA4.7 Relacionouse a incerteza dos resultados coa calidade do proceso analítico.
CA4.8 Analizáronse as causas que explican os erros detectados logo da avaliación dos resultados.
CA4.9 Consultouse normativa aplicable á substancia.
CA4.10 Redactáronse informes técnicos do xeito establecido.

#### 4.6.e) Contidos

Contidos
Métodos de separación.
Esquema dos equipamentos de análise instrumental.
Acondicionamento das mostras para a análise instrumental.
Preparación de patróns de analitos.
Posta a punto e funcionamento de equipamentos e de instrumentos.
Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.



Contidos

0 Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Aplicación de métodos de separación.

Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Criterios para garantir a trazabilidade, o tratamento de residuos e a súa eliminación.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.

Rexistro e redacción de informes.

Valoración da interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.



## 5. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Selección de técnicas instrumentais

Principios e características da análise instrumental.

Métodos electroquímicos.

Métodos ópticos.

Técnicas espectroscópicas.

Métodos de separación.

Esquema dos equipamentos de análise instrumental.

Parámetros que interveñen nas analíticas instrumentais.

Factores que condicionan a selección da técnica analítica instrumental.

Recoñecemento e valoración da iniciativa na selección do tipo de análise.

Preparación de equipamentos, reactivos e mostras para a análise instrumental

Acondicionado das mostras para a análise instrumental.

Preparación de patróns de analitos.

Posta a punto e funcionamento de equipamentos e instrumentos.

Mantemento e limpeza dos equipamentos instrumentais.

Aplicación das normas de calidade, prevención de riscos e de protección ambiental.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetado e almacenaxe de residuos.

Análise de mostras por técnicas analíticas instrumentais

Aplicación de métodos electroquímicos.

Ensaio mediante métodos ópticos.

Aplicación de técnicas espectroscópicas.

Aplicación de métodos de separación.

Avaliación dos riscos asociados aos equipamentos de análise instrumental.

Aplicación de métodos de calibraxe.

Criterios de seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Aplicación das normas de calidade, prevención de riscos e de protección ambiental.

Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetado e almacenaxe de residuos.

Interpretación de resultados da análise instrumental

Criterios para garantir a trazabilidade, a eliminación e o tratamento de residuos.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamento informático dos datos.

Táboas de datos e gráficos de propiedades químicas.

Rexistro e redacción de informes.

Valoración da interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.

### CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

Asistir a clase de xeito regular, con interese e participando na resolución de cuestionarios, exercicios, e presentando os traballos que se propoñen, respectando as normas de seguridade, a orde e a limpeza e a rigurosidade nos resultados obtidos. Tamén o bó trato cara os/as compañeiros/as e o/a docente. (5%)

Realizar as prácticas, que se propoñen ao longo do curso, atendendo sempre á seguridade, orde, limpeza, respecto o traballo dos demais e o medio



ambiente e entrega dos traballos propostos en tempo e forma. Entrega de PNT's (caderno de laboratorio) .(30%)

Probas teóricas e/ou prácticas (65%). É necesaria a realización das probas cunha nota mínima e media de 3,5 sobre 10, que se compense coas notas doutros bloques, para chegar ao 5 de media.

Aplicarase avaliación continua da seguinte maneira:

Nota da 1ª avaliación= N1

Nota da 2ª avaliación:  $0,33.N1 + 0,66.N2$  = Nota final

A nota final poderá ser aumentada mediante a realización de traballos voluntarios (plan Proxecta, participación no circuito navideño, etc.).

Ademais, na avaliación continua, cada falta de asistencia suporá -0,05 puntos sobre a nota media de avaliación. Alén diso, catro faltas de puntualidade equivalen a unha falta de asistencia que tamén se restará sobre a nota media da avaliación. Porén, non se pode restar por este concepto un máximo de 2 puntos na cualificación de cada trimestre.

Cada proba teórico-práctica poderá contar con:

- Teoría:

-- Preguntas tipo test: unha pregunta con entre 3 e 5 opcións posibles das cales só unha é correcta. Dúas respostas mal contestadas anulan unha ben ou unha errónea resta unha correcta (en función da dificultade das cuestións).

-- Preguntas curtas.

- Práctica:

-- Problemas.

-- Explicación de procedemento práctico (dalgunha práctica de laboratorio).

Tanto as preguntas curtas teóricas como os problemas e as preguntas de procedementos prácticos avaliaranse de forma que os erros de concepto considerados graves anulan a pregunta, cada erro de concepto leve anula a metade da puntuación do problema.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Actividades de recuperación que poidan ser realizables de forma autónoma polo alumnado:

O plan de recuperación implica levar a cabo as actividades e procedementos previstos nas unidades didácticas desta programación, como medio para acadar os resultados de aprendizaxe do módulo.

O alumno será avaliado cunha proba teórico-práctica ao final do periodo de recuperación atendendo ás actividades e exercicios propostos cos mínimos esixibles que será necesaria superar cunha nota de 5. Ademais, será imprescindible a superación dun exame práctico.

PROBA TEÓRICO-PRÁCTICA.- na que o alumno demostre o coñecemento dos contidos conceptuais e que constará de dúas partes

- Teoría:

-- Preguntas tipo test: unha pregunta con entre 3 e 5 opcións posibles das cales só unha é correcta. Dúas respostas mal contestadas anulan unha ben ou unha errónea resta unha correcta (en función da dificultade das cuestións).

-- Preguntas curtas.

- Práctica:

-- Problemas.

-- Explicación de procedemento práctico (dalgunha práctica de laboratorio).

Tanto as preguntas curtas teóricas como os problemas e as preguntas de procedementos prácticos avaliaranse de forma que os erros de concepto considerados graves anulan a pregunta, cada erro de concepto leve anula a metade da puntuación do problema.

PROBA PRÁCTICA.- na que o alumno demostre ter acadado as capacidades terminais mínimas esixidas de acordo cos contidos mínimos. Esta proba poderá durar ata, como máximo, o mesmo número de horas necesarias para que o alumno cause baixa por PD (27 sesións). Exemplo:

- Poñer en funcionamento equipos de análise de laboratorio, sabendo realizar mantemento, conservación e funcionamento dos mesmos.

- A partir da proposta do profesor deberá realizar a determinación dun parámetro de calidade dunha mostra.

- Saber utilizar correctamente as técnicas explicadas e desenvolvidas polo profesor no laboratorio para a obtención dun resultado satisfactorio.



- Executar correctamente tódalas operacións de análise realizadas durante o curso escolar, preestablecidos na programación
- O cálculo da nota final relizarase de acordo cos criterios de cualificación.

### **6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua**

PROBA TEÓRICO-PRÁCTICA.- na que o alumno demostre o coñecemento dos contidos conceptuais e que constará de dúas partes

- Teoría:

-- Preguntas tipo test: unha pregunta con entre 3 e 5 opcións posibles das cales só unha é correcta. Dúas respostas mal contestadas anulan unha ben ou unha errónea resta unha correcta (en función da dificultade das cuestións).

-- Preguntas curtas.

- Práctica:

-- Problemas.

-- Explicación de procedemento práctico (dalgunha práctica de laboratorio).

Tanto as preguntas curtas teóricas como os problemas e as preguntas de procedementos prácticos avaliaranse de forma que os erros de concepto considerados graves anulan a pregunta, cada erro de concepto leve anula a metade da puntuación do problema.

PROBA PRÁCTICA.- na que o alumno demostre ter acadado as capacidades terminais mínimas esixidas de acordo cos contidos mínimos. Esta proba poderá durar ata, como máximo, o mesmo número de horas necesarias para que o alumno cause baixa por PD (27 sesións). Exemplo:

- Poñer en funcionamento equipos de análise de laboratorio, sabendo realizar mantemento, conservación e funcionamento dos mesmos.

- A partir da proposta do profesor deberá realizar a determinación dun parámetro de calidade dunha mostra.

- Saber utilizar correctamente as técnicas explicadas e desenvolvidas polo profesor no laboratorio para a obtención dun resultado satisfactorio.

- Executar correctamente tódalas operacións de análise realizadas durante o curso escolar, preestablecidos na programación

O cálculo da nota final relizarase de acordo cos criterios de cualificación.

### **7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente**

Realizarase un seguimento mensual de programación da que quedará constancia.

De forma periódica, durante cada trimestre, realizaranse probas escritas teórico-prácticas ou probas prácticas que valoren os coñecementos adquiridos polo alumno.

A avaliación da práctica docente terá en conta dous aspectos:

- O análise persoal e con sentido crítico da marcha do curso, os resultados académicos comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.

-A opinión do alumnado, a través dunha enquisa a fin de curso, para valorar a opinión do alumnado. Neste cuestionario se solicitará unha valoración sobre a metodoloxía e aspectos relativos á docencia, a forma de traballo na aula e no taller, técnicas de avaliación, así como cuestións que indiquen se se acadaron os obxectivos das distintas unidades didácticas.

O seguimento e a avaliación será realizada polo profesor do Módulo e nas súas conclusións terá en conta a valoración feita polo propio alumnado. Os obxectivos desta avaliación son comprobar a eficacia e a validez desta proposta curricular, así como propoñer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

Outros indicadores do grao do cumprimento da programación serán:

- O grao de cumprimento da temporalización

- O logro dos obxectivos programados

- Os resultados académicos acadados



## 8. Medidas de atención á diversidade

### 8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Na avaliación inicial que se fai, búscase coñecer o nivel medio de coñecementos de análise química que traen en xeral.

Para elo, farase unha proba, que consiste en liñas xerais, no coñecemento do material habitual do laboratorio, exercicios de coñecementos de termos de química xeral e exercicios de distintos modos de expresar a concentración. Consistirá, basicamente, na realización de tests ou preguntas de contestación corta para constatar os coñecementos previos dos alumnos, e poder avaliar así a súa progresión ao longo do curso académico.

### 8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

Para os alumnos/as que presenten carencias importantes na formación básica ou formación profesional de base que lles impida conseguir un aproveitamento aceptable das sesións de ensinanza-aprendizaxe facilitaranse conceptos de apoio e soporte. Así mesmo, reforzase a realización de traballos que comprendan o máis esencial dos criterios de avaliación de cada unidade a modo de contidos mínimos.

Adaptaranse tamén as actividades de ensino-aprendizaxe esixindo un nivel de concreción inferior e con menos variables.

Darase a oportunidade de realizar actividades extra para compensar as carencias detectadas.

A diversidade do alumnado que conleva o sistema educativo, especialmente na modalidade de formación profesional, obriga a realizar adaptacións máis ou menos significativas, de cara a conseguir o mellor desenvolvemento posible das capacidades, expresadas nos obxectivos xerais.

Ante a posible existencia de alumnos cun grao insuficiente de desenvolvemento das competencias curriculares básicas, sobre todo nos ámbitos da comprensión, da expresión e da reflexión, coa conseguinte dificultade na asimilación de contidos, é necesario prever nas unidades didácticas actuacións concretas para cando se detecten ditas situacións. Teráse que reforzar as aprendizaxes deses alumnos con actividades específicas planificadas dacordo coas súas necesidades.

Suxerirase ao alumnado que o necesite a realización de traballo complementario para reforzar os contidos tratados na aula e/ou contidos que teñen olvidados ou que non estudaron.

Así mesmo, atenderase a todo/a que o necesite no tempo do recreo, sempre baixo previo aviso por parte do alumnado interesado e sempre que o horario e as responsabilidades do docente o permitan.

Para levar a cabo calquer tipo de reforzo deberánse revisar algúns elementos básicos da programación:

- Os resultados de aprendizaxe e os contidos.
- Establecemento de obxectivos ou contidos alternativos e /ou complementarios.
- Modificación, ampliación ou eliminación de obxectivos ou contidos.
- Variacións na secuencia de contidos (temporalización).

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

O traballo diario farase sempre potenciando a educación cívica, a educación para a convivencia, a igualdade entre homes e mulleres, así como o trato respetuoso cara todo o mundo (compañeiros/as e docentes) e cara os talleres/laboratorios e o material de traballo.

Así mesmo, fomentaranse os seguintes aspectos:

Aseguranza da calidade:

- Perfilar o método para diseccionar e acadar a comprensión de todos os factores que poidan influír na fiabilidade dos procesos.
- Poñer de manifesto as posibles fontes de erro.
- Bo funcionamento dos grupos organizados no laboratorio.
- Boa realización da toma de mostra, desenvolvendo un protocolo adecuado.
- Bo funcionamento dos equipos e instrumentos, mediante correcta calibración e mantemento dos mesmos.



- Aseguranza da calidade en medios de cultivo e reactivos (estandarización con patróns,...).
  - Os métodos deben estar dispoñibles en forma escrita, é conveniente facer un resumo deles que conterá os puntos clave mediante un diagrama de fluxo acompañado dun breve texto.
  - Tratamento estatístico de datos.
  - Seguridade e hixiene no posto de traballo
  - Uso de bata de laboratorio.
  - Uso de lentes para protexer os ollos de posibles salpicaduras.
  - Uso de luvas.
  - Seguir excurpulosamente as indicacións de seguridade de etiquetas e fichas de seguridade.
  - Facer uso das campanas extractoras, sempre que se usen produtos orgánicos, ou concentrados,
- Educación para a saúde e prevención de riscos e seguridade e hixiene no traballo:
- Riscos químicos para a saúde que supón un tratamento incorrecto dos reactivos, e traballo inadecuado por parte de algún..
  - Riscos que supón o manexo de reactivos e traballar sen equipos de protección.
  - Educación ambiental
  - Reciclaxe de material de vidro roto.
  - Reciclaxe de papel.
  - Recoller e tratar axeitadamente os produtos antes da súa eliminación, ou xestión.
  - Transformación de compostos nocivos para o medio ambiente noutros menos dañinos.
- Novas tecnoloxías, TICs: que están incluídas nos recursos utilizados e serán de uso común.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

- Visitas a laboratorios que traballen con análises químicos, onde verán o seu uso e necesidade in situ: Endesa, Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia, Casa do Mel.
- Participación no Plan Proxecta (se nos admiten).

## 10.Outros apartados

### 10.1) Bibliografía de interés

- Bermejo, R., Moreno, A., Análisis instrumental. Editorial Síntesis.
- Pazos, M., Criado, A., Técnicas instrumentales.
- Métodos Oficiales de Análise de la Unión Europea (Diario Oficial de la C.E.) 2 Tomos. Edi: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (1998).
- Métodos Oficiales de Análise de Alimentos. Edi. AMV Edicións Mundi-Prensa. Coordinador: A. Madrid Vicente. (1994)
- <http://www.mapya.es>
- <http://www.maypa.es/indices/pags/aliment/index.htm>
- Normas de Calidad de Alimentos y Bebidas. Edi. AMV Edicións Mundi-Prensa. Coordinadores: A. Madrid Vicente y J. Madrid Cenzano. (2001)