



ANEXO III  
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE PROBA LIBRE DE MÓDULOS PROFESIONAIS

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15022607	Ánxel Casal - Monte Alto	Coruña (A)	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
SAN	Sanidade	CSSAN05	Laboratorio clínico e biomédico	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de proba libre

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

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1371	Análise bioquímica	2023/2024	0	175	0

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ADRIANA MAÑANA LÓPEZ, MARÍA SOLEDAD VILA RICO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



## **2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación**

### **2.1. Primeira parte da proba**

#### **2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

<b>Resultados de aprendizaxe do currículo</b>
RA1 - Aplica as técnicas utilizadas no laboratorio de bioquímica clínica, e identifica os equipamentos e as súas aplicacións
RA2 - Analiza as magnitudes bioquímicas relacionadas co metabolismo dos principios inmediatos, logo de seleccionar a técnica adecuada
RA3 - Analiza magnitudes bioquímicas relacionadas cos produtos finais do metabolismo, logo de seleccionar a técnica adecuada
RA4 - Determina encimas e describe a secuencia do procedemento
RA5 - Realiza técnicas de estudo de mostras de ouriños, seguindo os protocolos establecidos
RA6 - Caracteriza determinacións en feces e outros líquidos corporais, logo de seleccionar a técnica en función da mostra
RA7 - Determina magnitudes relacionadas cos equilibrios hidroelectrolítico e ácido-base, en asociación cos trastornos correspondentes
RA8 - Caracteriza as determinacións indicadas noutros estudos especiais e describíronse as técnicas que se vaian empregar

#### **2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado**

<b>Criterios de avaliación do currículo</b>
CA1.1 Detállouse o fundamento das técnicas baseadas nos métodos de detección da radiación electromagnética
CA1.2 Detállouse o fundamento da espectrometría de masas
CA1.3 Describíronse os mecanismos de separación cromatográfica
CA1.4 Describiuse o fundamento da osmometría
CA1.5 Identificáronse os compoñentes de aparellos e equipamentos



Criterios de avaliación do currículo
CA1.8 Identificáronse os riscos inherentes ao método de traballo e a técnica instrumental seleccionada
CA1.10 Preparáronse os patróns e obtivéronse as curvas de calibración
0 CA1.10.2 Obtivéronse curvas de calibración.
CA1.16 Definiuse o uso eficiente dos recursos
CA2.1 Definíronse os perfís bioquímicos relacionados co metabolismo dos principios inmediatos
CA2.5 Mediuse a concentración de glicosa, fruttosamina e Hb glicosilada
CA2.5.1 Explicouse a relación entre os niveis sanguíneos de glicosa y os de Hb glicosilada S 5 e fruttosamina.
CA2.5.2 Describiuse o metabolismo da glicosa e a súa regulación
CA2.6 Describiuse o metabolismo das lipoproteínas
CA2.9 Realizáronse proteinogramas, e identificáronse e cuantificado as fraccións
CA2.9.1 Describíronse as fraccions normais de proteínas séricas e os seus patróns de alteración.
CA2.10 Valorouse a coherencia do resultado obtido e, de ser o caso, aplicáronse medidas correctoras
CA2.11 Relacionáronse as desviacións destes parámetros cos principais síndromes asociados
CA3.6 Determináronse magnitudes como a bilirrubina, a creatinina, o ácido úrico, a urea e o ácido láctico
CA3.6.2 Describiuse o metabolismo do amoniaco, urea, ácido úrico, bilirrubina, creatinina, S 25 corpos cetónicos, piruvato e ácido láctico
CA3.7 Valorouse a coherencia do resultado obtido e, de ser o caso, aplicáronse medidas correctoras
CA3.8 Relacionáronse as desviacións destes parámetros cos principais síndromes asociados
CA4.1 Clasificáronse os encimas segundo a súa función e a súa localización



**ANEXO III**  
**MODELO DE PROGRAMACIÓN DE PROBA LIBRE DE MÓDULOS PROFESIONAIS**

Criterios de avaliación do currículo
CA4.2 Describiuse o fundamento da determinación da actividade encimática
CA4.5 Determináronse os encimas hepáticos e pancreáticos
CA4.5.1 Describíronse as accións de enzimas hepáticas e pancreáticas e os seus patróns de alteración.
CA4.6 Determináronse os encimas musculares e cardíacos
CA4.6.1 Describíronse as accións de enzimas asociadas a patoloxías cardíacas e musculares e os seus patróns de alteración
CA4.7 Separáronse isoencimas por electroforese
CA4.7.1 Identificáronse as principais isoencimas e os seus patróns de alteración
CA4.8 Relaciónáronse as desviacións destes parámetros coas principais patoloxías asociadas
CA5.1 Aplicáronse técnicas de análise fisicoquímica e bioquímica
CA5.1.1 Describíronse as características macroscópicas e fisico-químicas normais dos ouriños e os seus patróns de alteración
CA5.3 Definíronse as características microscópicas do sedimento urinario
CA5.6 Determinouse a concentración de substancias excretadas en ouriños de 24 horas
CA5.6.1 Identificáronse as determinacións máis relevantes realizadas en ouriños de 24 horas (proteínas, albúmina, proteína de Bence-Jones, porfirias, hormonas, etc.) e o seus patróns de alteración
CA5.7 Calculouse o aclaramento de creatinina
CA5.8 Relaciónáronse as desviacións destes parámetros coas principais patoloxías asociadas
CA5.9 Realizáronse análises de cálculos urinarios
CA5.9.1 Clasificáronse os cálculos urinarios e describíronse as alteracións que favorecen a súa formación.
CA6.1 Definíronse as magnitudes bioquímicas asociadas á absorción



Criterios de avaliación do currículo
CA6.2 Definíronse as características macroscópicas e microscópicas da malabsorción en feces
CA6.6 Determináronse magnitudes bioquímicas en LCR e en líquidos serosos
CA6.6.1 Describiuse o estudio macroscópico e bioquímico en LCR e líquidos serosos.
CA6.8 Identificáronse as determinacións bioquímicas e microscópicas que cumpra realizar en líquido sinovial
CA6.9 Identificáronse as determinacións bioquímicas e microscópicas que cumpra realizar en seme
CA6.11 Relacionáronse as desviacións destes parámetros coas principais patoloxías asociadas
CA7.1 Identificáronse os parámetros bioquímicos dos trastornos hidroelectrolíticos e ácido-base
CA7.2 Describiuse a técnica que determina a osmolalidade
CA7.3 Describíronse as técnicas de determinación de gases e electrólitos
CA7.4 Definíronse as magnitudes bioquímicas relacionadas co metabolismo do calcio e do fósforo
CA7.5 Identificáronse os patróns de alteración de gases no sangue
CA7.6 Describíronse as magnitudes que cumpra determinar á cabeceira do/da paciente
CA7.9 Relacionáronse as desviacións destes parámetros coas principais patoloxías asociadas
CA8.1 Definíronse os principais patróns de alteración hormonal
CA8.2 Describíronse as probas basais e funcionais utilizadas no diagnóstico dos trastornos endócrinos
CA8.3 Describíronse as técnicas utilizadas na monitorización de fármacos e na determinación de marcadores tumorais
CA8.4 Identificáronse os parámetros bioquímicos no diagnóstico e no seguimento do embarazo
CA8.5 Enumeráronse as determinacións propias do diagnóstico de metabolopatías



**Criterios de avaliación do currículo**

CA8.12 Relacionáronse as desviacións destes parámetros coas principais patoloxías asociadas

## **2.2. Segunda parte da proba**

### **2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

**Resultados de aprendizaxe do currículo**

RA1 - Aplica as técnicas utilizadas no laboratorio de bioquímica clínica, e identifica os equipamentos e as súas aplicacións

RA2 - Analiza as magnitudes bioquímicas relacionadas co metabolismo dos principios inmediatos, logo de seleccionar a técnica adecuada

RA3 - Analiza magnitudes bioquímicas relacionadas cos produtos finais do metabolismo, logo de seleccionar a técnica adecuada

RA4 - Determina encimas e describe a secuencia do procedemento

RA5 - Realiza técnicas de estudo de mostras de ouriños, seguindo os protocolos establecidos

RA6 - Caracteriza determinacións en feces e outros líquidos corporais, logo de seleccionar a técnica en función da mostra

RA7 - Determina magnitudes relacionadas cos equilibrios hidroelectrolítico e ácido-base, en asociación cos trastornos correspondentes

RA8 - Caracteriza as determinacións indicadas noutros estudos especiais e describíronse as técnicas que se vaian empregar

### **2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado**

**Criterios de avaliación do currículo**

CA1.6 Interpretouse o protocolo da técnica e as características do método de análise



Criterios de avaliación do currículo
CA1.7 Puxéronse a punto os equipamentos en función da técnica e dos parámetros que cumpra determinar
CA1.9 Seleccionáronse os brancos e os reactivos, e procesáronse os controis
CA1.10 Preparáronse os patróns e obtivéronse as curvas de calibración
0 CA1.10.1 Preparáronse os patróns.
CA1.11 Realizáronse medicións a punto final, dos puntos e cinéticas
CA1.12 Preparáronse as fases e aplicouse a mostra para a separación cromatográfica
CA1.13 Seguiuse a secuencia correcta de realización da análise segundo os procedementos establecidos
CA1.14 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental en todo o proceso
CA1.15 Aplicáronse os procedementos de mantemento, conservación e limpeza de equipamentos e materiais
CA2.2 Interpretouse o protocolo da técnica
CA2.3 Puxéronse a punto os equipamentos en función da técnica e os parámetros que cumpra determinar
CA2.4 Seleccionáronse os brancos e reactivos, e procesáronse os controis
CA2.5 Mediuse a concentración de glicosa, frutosamina e Hb glicosilada
CA2.5.3 Mediuse a concentración de glicosa, frutosamina e Hb glicosilada
CA2.7 Determinouse a concentración de lípidos e apoproteínas
CA2.8 Mediuse a concentración de proteínas
CA2.9 Realizáronse proteinogramas, e identificáronse e cuantificado as fraccións
CA2.9.2 Realizáronse proteinogramas, identificándose e cuantificándose as fraccións.



**ANEXO III**  
**MODELO DE PROGRAMACIÓN DE PROBA LIBRE DE MÓDULOS PROFESIONAIS**

Criterios de avaliación do currículo
CA2.12 Recolléronse datos e efectuouse o control de calidade referido ás análises realizadas
CA2.13 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental en todo o proceso
CA3.1 Utilizáronse métodos espectrofotométricos e sistemas de química seca na determinación destas magnitudes
CA3.2 Interpretouse o protocolo da técnica
CA3.3 Verificouse a calibración do equipamento
CA3.4 Realizouse a posta a punto dos equipamentos en función da técnica e os parámetros que cumpra determinar
CA3.5 Seleccionáronse os reactivos e os brancos, e procesáronse os controis
CA3.6 Determináronse magnitudes como a bilirrubina, a creatinina, o ácido úrico, a urea e o ácido láctico
CA3.6.1 Determináronse magnitudes como a bilirrubina, a creatinina, o ácido úrico, a urea e o ácido láctico.
CA3.9 Recolléronse datos e efectuouse o control de calidade analítico
CA3.10 Aplicáronse as normas de calidade, de prevención de riscos laborais e de protección ambiental en todo o proceso
CA3.11 Cubríronse informes técnicos
CA4.3 Interpretouse o protocolo da técnica
CA4.4 Verificouse a calibración do equipamento
CA4.5 Determináronse os encimas hepáticos e pancreáticos
CA4.5.2 Determináronse enzimas asociadas con patoloxías hepáticas e pancreáticas.
CA4.6 Determináronse os encimas musculares e cardíacos
CA4.6.2 Determináronse encimas relacionados con patoloxías cardíacas e musculares





Criterios de avaliación do currículo
CA4.7 Separáronse isoencimas por electroforese
CA4.7.2 Separáronse isoencimas por electroforese.
CA4.9 Recolléronse datos e efectuouse o control de calidade analítico
CA4.10 Cubríronse informes técnicos
CA4.11 Aplicáronse as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental en todo o proceso
CA5.1 Aplicáronse técnicas de análise fisicoquímica e bioquímica
CA5.1.2 Realizouse a análise macroscópica e físico-química dos ouriños
CA5.2 Centrifugouse a mostra e obtívose o sedimento
CA5.4 Realizouse a análise microscópica do sedimento urinario
CA5.5 Elaborouse un arquivo dixital das imaxes obtidas
CA5.6 Determinouse a concentración de substancias excretadas en ouriños de 24 horas
CA5.6.2 Determinouse a concentración de substancias excretadas en ouriños de 24 horas.
CA5.9 Realizáronse análises de cálculos urinarios
CA5.9.2 Describíronse o exame macroscópico e químico dos cálculos urinarios
CA5.9.3 Realizáronse análises de cálculos urinarios.
CA5.10 Aplicáronse as normas de calidade, seguridade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso
CA5.11 Aplicáronse criterios de orde e limpeza na recollida de equipamentos e materiais
CA6.3 Determinouse o pH das feces e a presenza de substancias reductoras



Criterios de avaliación do currículo
CA6.4 Realizouse o exame microscópico de feces
CA6.5 Determinouse a presenza de sangue nas feces
CA6.6 Determináronse magnitudes bioquímicas en LCR e en líquidos serosos
CA6.6.2 Determináronse magnitudes bioquímicas en LCR e en líquidos serosos.
CA6.7 Realizouse o recuento de elementos formes en LCR e en líquidos serosos
CA6.10 Realizouse a avaliación macroscópica e microscópica do seme
CA6.12 Aplicáronse as normas de calidade, seguridade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso
CA6.13 Aplicáronse criterios de orde e limpeza na recollida de equipamentos e materiais
CA7.7 Verificouse a calibración do equipamento e procesáronse os controis
CA7.8 Determinouse a concentración de electrólitos como sodio e potasio
CA7.10 Aplicáronse as normas de calidade, seguridade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso
CA8.6 Interpretouse o protocolo da técnica
CA8.7 Puxéronse a punto os equipamentos en función da técnica e dos parámetros que haxa que determinar
CA8.8 Seleccionáronse os brancos e reactivos, e procesáronse os controis
CA8.9 Determináronse hormonas como TSH, T3 e T4
CA8.10 Determináronse marcadores tumorais
CA8.11 Realizáronse procedementos para detectar a presenza de drogas de abuso e tóxicos en mostras biolóxicas
CA8.13 Aplicáronse as normas de calidade, seguridade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso



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

Para a primeira parte da proba, o alumnado deberá:

- Explicar o fundamento das técnicas de absorción molecular (UV-visible-IR) e atómica, emisión atómica, luminiscencia molecular, turbidimetría, nefelometría, reflectancia, refractometría e da espectrometría de masas.
- Describir os mecanismos de separación cromatográfica.
- Describir os compoñentes dos diferentes equipos e a función de cada un deles.
- Definir os perfis bioquímicos relacionados cos principios inmediatos e produtos finais do metabolismo, describindo o metabolismo dos diferentes analitos (glúcidos, lípidos, proteínas, lipoproteínas, urea, amonio, ácido úrico, creatinina, bilirrubina, corpos cetónicos, lactato....) e relacionando as súas variacións coas patoloxías asociadas.
- Describir o fundamento das determinacións da actividade encimática.
- Describir as accións das enzimas máis importantes determinadas no laboratorio de bioquímica e os seus patróns de alteración.
- Identificar as principais isoenzimas e o significado da súa alteración.
- Describir as características normais macroscópicas, fisico-químicas e microscópicas dos orixes e as súas posibles alteracións.
- Clasificar os cálculos urinarios atendendo a diferentes criterios e describir a análise macroscópica e química dos mesmos.
- Describir as magnitudes bioquímicas relacionadas coa malabsorción e as características macro e microscópicas da mesma.
- Describir as características macroscópicas, fisico-químicas e microscópicas normais do seme e o significado da súa alteración.
- Coñecer as determinacións máis importantes realizadas en orinas minutadas e os seus patróns de alteración
- Calcular ou estimar o aclaramento de creatinina
- Describir os estudos macro e microscópicos que se realizan noutros líquidos biolóxicos: LCR, serosos, sinovial, semente; e os seus patróns de alteración
- Coñecer os parámetros bioquímicos implicados no desequilibrio hidroelectrolítico e ácido base máis salientables, describindo e interpretando os seus patróns de alteración.
- Coñecer as técnicas e aparataxe empregados para a determinación de electrolitos e gases en líquidos biolóxicos.
- Definir os principais patróns de alteración endocrina.
- Describir as distintas probas (basais ou funcionais) empregadas no estudo dos trastornos endocrinos.
- Describir as técnicas empregadas nas determinacións hormonais, determinacións de marcadores tumorais, determinacións de fármacos e drogas de abuso.
- Coñecer as determinacións realizadas no diagnóstico e seguimento do embarazo e no estudo de metabolopatías



- Realizar determinacións de hormonas, marcadores tumorais e drogas de abuso en líquidos biolóxicos empregando as técnicas/métodos máis adecuados.
- Interpretar correctamente os resultados obtidos nas determinacións, relacionándoos coas patoloxías asociadas.

Para a segunda parte da proba:

- Poñer a punto os equipamentos.
- Aplicar as normas de calidade, prevención de riscos laborais e protección ambiental en todos os procedementos.
- Aplicar os procedementos de mantemento, conservación e limpeza de equipamentos e materiais.
- Seleccionar blancos e reactivos e preparar/reconstituír patróns e controis e procesalos.
- Preparar patróns e realizar rectas de calibrado.
- Interpretar os protocolos de traballo.
- Realizar análises bioquímicas en soro por espectrometría, conductimetría, electroforese, electroquimioluminiscencia e cromatografía.
- Preparar as mostras para realizar análises de oríños e feces.
- Realizar análises de oríños e feces.
- Realizar análises doutros líquidos biolóxicos: LCR, líquidos serosos, líquido sinovial, sème, etc.
- Realizar determinacións de electrolitos en soro.
- Efectuar os controis de calidade establecidos nas distintas determinacións levadas a cabo.

Criterios de cualificación:

Primeira proba. Ten carácter eliminatorio. Será unha proba escrita. Cualifícase entre 0-10 puntos. É preciso alcanzar unha nota de 5 puntos para superar esta proba. De non superar esta proba non realizan a segunda.

Segunda proba. Ten carácter eliminatorio. Proba práctica. Cualifícase entre 0-10 puntos. É preciso alcanzar unha nota de 5 puntos para superar esta proba.  
Cualificación final da proba libre.

Se o alumnado ten unha cualificación de máis de 5 puntos en ambas dúas probas, a cualificación final calcúlase coa seguinte fórmula.  
 $\text{Proba escrita} \cdot 0,5 + \text{Proba práctica} \cdot 0,5$ .



A nota ten que ser un número enteiro, se tivese decimais redondéase ao enteiro máis próximo.

Se o alumnado non supera a primeira proba, cualifícase a segunda proba con 0 puntos e obtense a media aritmética.

Se o alumnado superara a primeira proba pero non a segunda, a puntuación máxima é de 4 puntos.

#### **4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento**

##### **4.a) Primeira parte da proba**

Proba escrita teórico-práctica que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte.

A duración máxima da proba será de 2 sesións de 60 minutos.

O alumnado que non chegue á hora da convocatoria, será excluído da mesma.

O alumnado necesitará un bolígrafo azul ou negro, e unha calculadora científica.

Non se permitirá o uso de móbiles nin de calquera outro dispositivo electrónico que permita o contacto co exterior.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte que deberá estar a disposición enriba da mesa.

Se nalgún momento da proba práctica o alumnado realiza calqueira tipo de actuación fraudulenta ou que poña en risco a súa seguridade, a do grupo ou a das instalacións quedará excluído desta proba.

Tipo de proba.

A proba consistirá en preguntas curtas e preguntas test. As preguntas test terán unha soa resposta correcta. As preguntas mal contestadas penalizarán a cuarta parte do valor das respostas correctas. As preguntas non contestadas non se cualifican. Na proba figurará a cualificación de cada unha das preguntas.

A puntuación final é a suma das puntuacións acadadas en todas as preguntas.

Lembre que é necesario acadar un mínimo de 5 puntos para superar esta proba, e que ten carácter eliminatorio, se non se alcanzan os 5 puntos, non realizará a segunda parte da proba, e cualificarase a mesma cun 0.



#### 4.b) Segunda parte da proba

Proba práctica.

A duración da proba práctica será dun máximo de 2 sesións de 60 minutos.

O alumnado que non chegue á hora da convocatoria, será excluído da mesma.

O alumnado contará con todo o equipamento, mostras, procedementos dos fabricantes e os reactivos necesarios para realizar as tarefas da proba práctica.

Terá que traer bata, luvas, gafas de seguridade e calzado cerrado.

Se nalgún momento da proba práctica o alumnado realiza calqueira tipo de actuación fraudulenta ou que poña en risco a súa seguridade, a do grupo ou a das instalacións quedará excluído desta proba.

A proba consistirá no desenvolvemento de dúas tarefas prácticas no taller- laboratorio ( aula 208).

As dúas probas escolleranse de entre as seguintes:

- Realización da calibración dunha técnica espectrofotométrica e cuantificación do mesmo analito nunha mostra subministrada, para o que se constrúe o calibrado.
- Determinación dun parámetro bioquímico por espectrofotometría: glicosa, fructosa, albuminemia, albuminuria, proteínas totais en soro, colesterol, triglicéridos, HDL,LDL, CK, GOT, GPT, LDH, urea, biliburrina total, directa e/ou indirecta, creatinina.
- Separación electroforética de proteínas do soro ou plasma. Lectura dos resultados.
- Determinación de Hemoglobina glicosilada por cromatografía en columna.
- Análise bioquímica de urina con tiras reactivas, preparación e observación dun sedimento urinario.
- Detección de sangue oculta en feces, detección de drogas e proba de embarazo.
- Recontos celulares en calqueira líquido biolóxico con cámara de Neubauer.

Esta proba cualifícase cunha táboa de observación para cada tarefa práctica.

O alumnado deberá obter un mínimo de 5 puntos nesta proba para superala.