

# Programación de proba libre de módulos profesionais

---

## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15022607	CIFP 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	CSSAN07	Radioterapia e Dosimetría	Ciclo formativo de grao superior	Ordinario

### Módulo profesional

Código MP	Nome	Horas
MP1360	Dosimetría Física e Clínica	140
MP1360_12	Dosimetría Física	50
MP1360_22	Dosimetría Clínica	90

### Profesorado responsable

Marcos Soto Búa
-----------------

<b>1.</b>	<b>Identificación da programación.....</b>	<b>1</b>
	Centro educativo.....	1
	Ciclo formativo.....	1
	Módulo profesional.....	1
	Profesorado responsable.....	1
<b>2.</b>	<b>Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación.....</b>	<b>3</b>
	<b>2.1</b> Primeira parte da proba.....	<b>3</b>
	<b>2.1.a</b> Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan.....	3
	<b>2.1.b</b> Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado.....	3
	<b>2.2</b> Segunda parte da proba.....	<b>4</b>
	<b>2.2.a</b> Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan.....	4
	<b>2.2.b</b> Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado.....	4
<b>3.</b>	<b>Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Características da proba e instrumentos necesarios para o seu desenvolvemento.....</b>	<b>6</b>
	4.1 Primeira parte da proba.....	6
	4.2 Segunda parte da proba.....	6

## 2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

### 2.1 Primeira parte da proba

#### 2.1.a Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1: Define o equipamento necesario para realizar a dosimetría física e describe o seu funcionamento e as súas aplicacións.
RA2: Define o procedemento para realizar a dosimetría física en radioterapia, baseándose en criterios de calidade en radioterapia.
RA3: Aplica os principios de radiobioloxía e xustifica o emprego das radiacións ionizantes nos tratamentos radioterápicos.
RA4: Realiza plans dosimétricos clínicos para tratamentos de teleterapia, en relación coa prescrición.
RA5: Realiza plans dosimétricos clínicos para tratamentos de braquiterapia en relación coa prescrición.

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

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1. Definíronse os equipamentos empregados para realizar a medida da radiación.
CA1.2. Definíronse os equipamentos empregados para realizar as comprobacións mecánicas e xeométricas das unidades de radiación.
CA1.3. Diferenciáronse os tipos de equipamentos de medida.
CA1.4. Enumeráronse os pasos que cómpre seguir para realizar a medida.
CA1.5. Identificáronse as principais características dos programas informáticos de rexistro e análise das medidas.
CA1.6. Descríbense as probas de calibración preceptivas nos equipamentos de medida.
CA1.7. Definíronse as características dos manequíns.
CA1.8. Seleccionouse o manequín máis axeitado en cada caso.
CA1.9. Tívoise rigor e exactitude na metodoloxía empregada.
CA1.10. Realizouse a comprobación sistemática dos equipamentos de control.
CA1.11. Xustificáronse as decisións para resolver continxencias.
CA2.1. Descríbense as probas de aceptación dos equipamentos emisores de radiación.
CA2.2. Detalláronse as probas de verificación e de constancia para os equipamentos emisores de radiación.
CA2.3. Enumeráronse as probas para verificar as seguridades e as condicións de funcionamento da unidade de tratamento.
CA2.4. Detallouse a realización da dosimetría absoluta.
CA2.5. Detallouse a realización das curvas de rendemento en profundidade para cada tipo de radiación.
CA2.6. Detallouse a realización das curvas de isodose para cada tipo de radiación.
CA2.7. Definíronse os perfís de dose para cada tipo de radiación.
CA2.8. Detalláronse as probas para verificar as características xeométricas e mecánicas da unidade de tratamento.
CA2.9. Detalláronse as probas de verificación do certificado de calibración das fontes radioactivas de braquiterapia.
CA2.10. Detalláronse as probas de hermeticidade das fontes radioactivas de braquiterapia.
CA2.11. Detalláronse as probas de control de calidade de aplicadores e tubos de transferencia dos equipamentos de braquiterapia.
CA3.1. Analizouse a importancia da taxa de dose na resposta celular.
CA3.2. Descríbense as curvas de supervivencia celular.
CA3.3. Identificáronse os principais modelos matemáticos aplicables ás curvas de resposta celular (modelo linear-cuadrático).
CA3.4. Defíníuse o fraccionamento da dose de tratamento.
CA3.5. Detallouse a repercusión do fraccionamento na supervivencia celular.
CA3.6. Detalláronse os factores que inflúen na radiosensibilidade e na radiorresistencia dos tecidos.
CA3.7. Identificouse a diferenza de resposta fronte á radiación dos tecidos tumorais en oposición aos tecidos sans.
CA3.8. Identificouse a maneira de diminuír os efectos secundarios cando se empregan as radiacións ionizantes.
CA3.9. Valorouse a importancia dos efectos biolóxicos producidos polas radiacións ionizantes.

CA3.10. Definíronse as vantaxes e os inconvenientes da asociación de radioquimioterapia.
CA4.1. Describiuse a aplicación informática para a dosimetría clínica en 3D en teleterapia.
CA4.2. Identificáronse as ferramentas do planificador e da rede informática integrada cos equipamentos de imaxe e coas unidades de tratamento.
CA4.3. Valorouse a realización dun control de calidade ó planificador de teleterapia.
CA4.4. Importáronse as imaxes necesarias para a planificación.
CA4.5. Definíronse os volumes de tratamento e os órganos críticos.
CA4.6. Escolleuse a enerxía de radiación máis adecuada para o tratamento.
CA4.7. Estableceuse o isocentro e a incidencia dos feixes máis adecuada para a optimización do tratamento.
CA4.8. Valorouse a conveniencia de usar o modificador do feixe.
CA4.9. Realizouse a introdución da prescrición da dose e dos parámetros de cálculo no planificador.
CA4.10. Obtívose a distribución da dose en relación co volume do tratamento e os órganos críticos.
CA4.11. Obtivéronse as radiografías dixitais reconstruídas (RDR).
CA4.12. Obtivéronse os tempos ou UM de tratamento.
CA4.13. Avaliouse o plan dosimétrico.
CA4.14. Obtivéronse curvas de isodose e histogramas dose-volume (HDV).
CA4.15. Comparáronse varios plans de dose.
CA4.16. Verificouse de xeito redundante e independente o plan de dose final.
CA4.17. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.
CA5.1. Describiuse a aplicación informática para a dosimetría clínica en 3D da braquiterapia.
CA5.2. Identificáronse as ferramentas do planificador e da rede informática integrada cos equipamentos de imaxe e coas unidades de tratamento.
CA5.3. Valorouse a realización dun control de calidade ao planificador de braquiterapia.
CA5.4. Importáronse as imaxes necesarias para a planificación.
CA5.5. Definíronse os volumes do tratamento e os órganos críticos.
CA5.6. Estableceuse a situación das fontes radioactivas.
CA5.7. Realizouse a introdución da prescrición da dose e dos parámetros de cálculo no planificador.
CA5.8. Calculouse o tempo de tratamento.
CA5.9. Obtívose a distribución de doses no volume do tratamento.
CA5.10. Valorouse a distribución de doses fóra do volume do tratamento.
CA5.11. Avaliouse o plan dosimétrico.
CA5.12. Obtivéronse curvas de isodose e histogramas dose-volume (HDV).
CA5.13. Comparáronse varios plans de dose.
CA5.14. Verificouse de maneira redundante e independente o plan de dose final.
CA5.15. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.

## 2.2 Segunda parte da proba

### 2.2.a Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA4: Realiza plans dosimétricos clínicos para tratamentos de teleterapia, en relación coa prescrición.
RA5: Realiza plans dosimétricos clínicos para tratamentos de braquiterapia en relación coa prescrición.

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

Criterios de avaliación do currículo
CA4.1. Describiuse a aplicación informática para a dosimetría clínica en 3D en teleterapia.
CA4.2. Identificáronse as ferramentas do planificador e da rede informática integrada cos equipamentos de imaxe e coas unidades de tratamento.
CA4.3. Valorouse a realización dun control de calidade ó planificador de teleterapia.
CA4.4. Importáronse as imaxes necesarias para a planificación.

CA4.5. Definíronse os volumes de tratamento e os órganos críticos.
CA4.6. Escolleuse a enerxía de radiación máis adecuada para o tratamento.
CA4.7. Estableceuse o isocentro e a incidencia dos feixes máis adecuada para a optimización do tratamento.
CA4.8. Valorouse a conveniencia de usar o modificador do feixe.
CA4.9. Realizouse a introdución da prescrición da dose e dos parámetros de cálculo no planificador.
CA4.10. Obtívose a distribución da dose en relación co volume do tratamento e os órganos críticos.
CA4.11. Obtivéronse as radiografías dixitais reconstruídas (RDR).
CA4.12. Obtivéronse os tempos ou UM de tratamento.
CA4.13. Avaliouse o plan dosimétrico.
CA4.14. Obtivéronse curvas de isodose e histogramas dose-volume (HDV).
CA4.15. Comparáronse varios plans de dose.
CA4.16. Verificouse de xeito redundante e independente o plan de dose final.
CA4.17. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.
CA5.1. Describiuse a aplicación informática para a dosimetría clínica en 3D da braquiterapia.
CA5.2. Identifícaronse as ferramentas do planificador e da rede informática integrada cos equipamentos de imaxe e coas unidades de tratamento.
CA5.3. Valorouse a realización dun control de calidade ao planificador de braquiterapia.
CA5.4. Importáronse as imaxes necesarias para a planificación.
CA5.5. Definíronse os volumes do tratamento e os órganos críticos.
CA5.6. Estableceuse a situación das fontes radioactivas.
CA5.7. Realizouse a introdución da prescrición da dose e dos parámetros de cálculo no planificador.
CA5.8. Calculouse o tempo de tratamento.
CA5.9. Obtívose a distribución de doses no volume do tratamento.
CA5.10. Valorouse a distribución de doses fóra do volume do tratamento.
CA5.11. Avaliouse o plan dosimétrico.
CA5.12. Obtivéronse curvas de isodose e histogramas dose-volume (HDV).
CA5.13. Comparáronse varios plans de dose.
CA5.14. Verificouse de maneira redundante e independente o plan de dose final.
CA5.15. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.

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

Mínimos exixibles:

Consideraranse mínimos exixibles todos os criterios de avaliación indicados para cada proba, agás os criterios:

CA1.5. Identifícaronse as principais características dos programas informáticos de rexistro e análise das medidas.  
CA1.10. Realizouse a comprobación sistemática dos equipamentos de control.  
CA2.10. Detalláronse as probas de hermeticidade das fontes radioactivas de braquiterapia.  
CA3.10. Definíronse as vantaxes e os inconvenientes da asociación de radioquimioterapia  
CA4.17. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.  
CA5.15. Preparáronse os datos salientables no sistema de xestión de tratamentos.

Criterios de cualificación:

Proba teórica: Terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita dos coñecementos teóricos que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. O profesor ou profesora do módulo profesional cualificará esta primeira parte da proba de cero a dez puntos. Para a superación da proba, que ten carácter eliminatorio, o/a alumno/a deberá acadar una puntuación mínima de 5, unha vez realizados os descontos. O alumnado que non supere a primeira proba, quedará directamente eliminado do proceso.

Proba práctica: A proba versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. Para a superación da proba, que ten carácter eliminatorio, o/a alumno/a deberá acadar o 50% da proba correctamente realizada.

A cualificación final correspondente á proba do módulo profesional será a media aritmética das cualificacións obtidas en cada unha das partes, expresada con números enteros, redondeada á unidade máis próxima no caso de resultar decimais. As persoas que non superen a primeira parte da proba serán cualificadas cun cero na segunda parte. No caso do alumnado que suspenda a segunda parte da proba, a puntuación máxima que poderá asignárselle será de 4.

Os membros da comisión de avaliación poderán excluír de calquera parte da proba dun determinado módulo profesional aos alumnos ou alumnas que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumplan as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas. Neste caso, o profesor

ou a profesora do módulo profesional cualificará ao alumnado excluído desta parte da proba do módulo cun cero.

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

### 4.1 Primeira parte da proba

A primeira parte da proba será presencial. Para poder realizala cada alumno/a identificarase mediante o DNI ou pasaporte que deberá estar a disposición do profesor enriba da mesa onde o alumno/a efectúe a proba.

#### Instrumento de avaliación:

Proba escrita que versará sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte. A cualificación será de 0 a 10 puntos. Para a superación desta proba, deberá obterse unha puntuación igual ou superior a 5 puntos.

#### Características da proba:

Consistirá nun exame dos contidos teóricos, que constará de preguntas curtas e/ou de tipo test. A puntuación das preguntas e os descontos aplicados ás respostas incorrectas serán informados no momento da realización da proba. A duración da proba teórica será de 2 h.

#### Material necesario na proba:

Bolígrafo indeleble de cor azul ou negra. Non se poderá usar corrector. Para calquera rectificación que o alumnado desexa facer, riscará a resposta que queira corrixir, coa tinta do mesmo bolígrafo que empregue para contestar a proba. Non se permitirá o uso de móbiles nin ningún outro dispositivo electrónico que poida interferir co funcionamento das probas.

### 4.2 Segunda parte da proba

As persoas aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio. A segunda parte da proba será presencial. Para poder realizala cada un dos alumnos identificarase mediante o DNI ou pasaporte que deberá estar a disposición do profesor enriba da mesa onde o alumno/a efectúe a proba.

#### Instrumento de avaliación:

A segunda parte da proba consistirá na realización por escrito de dous exercicios do seguinte tipo:

- Realización manual do cálculo matemático necesario para obter as UM (unidades de monitor) de cada feixe de radiación necesario para executar un tratamento de radioterapia externa nun acelerador, para un caso tipo que se lle describirá axeitadamente.
- Realización manual do cálculo matemático necesario para obter o tempo de tratamento dun implante de braquiterapia intersticial realizado de acordo ao sistema de París con fontes de baixa taxa en forma de fíos.

Os exercicios poderán ser ambos do tipo a) ou ben un exercicio do tipo a) e outro do tipo b).

A cualificación será de 0 a 10 puntos. Para a superación da proba deberá obterse unha puntuación igual ou superior a 5 puntos. No caso de non ter superado a primeira parte da proba, esta segunda parte será cualificada cun 0.

#### Características da proba:

Consistirá no prantexamento de dous supostos prácticos. O candidato ou candidata será informado da puntuación de cada exercicio no momento da realización da proba. A duración da proba práctica será de 2 h.

Para o exercicio de tipo a), ao alumno/a proporcionaráselle as táboas de datos necesarias para caracterizar a máquina e os feixes de radiación (calibración absoluta, factores de campo, factores de bandeixa, factores de cuña, rendementos en profundidade, etc). Deberá aplicar correctamente o algoritmo de cálculo correspondente para obter as UM precisas.

Para o exercicio de tipo b), ao alumno/a proporcionaráselle as táboas de datos necesarias para caracterizar as fontes de braquiterapia empregadas. Deberá aplicar correctamente o algoritmo de cálculo correspondente para obter o tempo preciso de tratamento.

#### Material necesario na proba:

Para a realización da proba será necesario o uso de bolígrafo indeleble azul ou negro. Non se poderá usar corrector. Para calquera rectificación que o alumnado desexa facer, riscará a resposta que queira corrixir, coa tinta do mesmo bolígrafo que empregue para contestar a proba. O alumno poderá utilizar calculadora simple ou científica para a realización da proba. Non se admitirá o uso de calculadoras programables. Non se permitirá o uso de móbiles.