

# Máster Título Propio

## Radiofísica





## Máster Título Propio Radiofísica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/master/master-radiofisica](http://www.techtitute.com/ingenieria/master/master-radiofisica)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 22*

06

Metodología de estudio

---

*pág. 32*

07

Titulación

---

*pág. 42*

# 01

# Presentación

La Radiofísica aplicada a la Ingeniería es un campo multidisciplinario, empleando los principios de la Física para entender, desarrollar y aplicar tecnologías relacionadas con las ondas electromagnéticas en este ámbito. Esta rama de la Ingeniería se sumerge en la comprensión de fenómenos como la propagación, modulación y recepción de señales radioeléctricas, abarcando desde la teoría electromagnética hasta la implementación práctica en diversas áreas, especialmente en la medicina. Por ello, TECH presenta este programa universitario, que capacitará a los ingenieros en el desarrollo de la tecnología más avanzada e innovadora para el uso de la radiación. Esta titulación posee un formato 100% online, brindando a los egresados la oportunidad de expandir sus habilidades de manera ágil y adaptable a sus horarios.



“

*Gracias a este Máster Título Propio diseñarás sistemas más eficientes y robustos, contribuyendo de manera significativa al avance tecnológico y científico de la sociedad”*

La Radiofísica en la Ingeniería busca optimizar y mejorar la eficiencia de diversos sistemas, como los equipos médicos de diagnóstico por imagen, aprovechando los fundamentos físicos para innovar en la creación y mejora de tecnologías que impactan directamente en la vida cotidiana de la comunidad. Esta rama de la Física se especializa en el análisis de las propiedades de las ondas electromagnéticas y su interacción con la materia, con el propósito de diseñar dispositivos y sistemas eficientes en ámbitos como la medicina.

Así, TECH presenta este Máster Título Propio en Radiofísica, un programa integral que analizará a fondo los usos y principios fundamentales de la radiación en el ámbito de la Ingeniería. Este curso sumergirá a los egresados en el examen detallado de las técnicas más avanzadas para medir la radiación, incluyendo el estudio minucioso de detectores, unidades de medida y métodos de calibración.

Además de enfocarse en la Radiobiología y su impacto en los tejidos biológicos, esta titulación académica abarcará los principios físicos y la dosimetría clínica, así como la aplicación de métodos más avanzados, como la Protonterapia. Igualmente, se dominarán técnicas, como la Radioterapia Intraoperatoria y la Braquiterapia, explorando sus bases físicas y su relevancia en diversos entornos.

Asimismo, el ingeniero profundizará en el caso de la tecnología Radiofísica aplicada al diagnóstico por imagen, ofreciendo una comprensión exhaustiva de la física detrás de las imágenes médicas, una variedad de técnicas de imagenología e incluso la dosimetría en radiodiagnóstico. De igual forma, se incluirán campos como la resonancia magnética y la ecografía, que prescinden de radiaciones ionizantes. Finalmente, se hará especial énfasis en el desarrollo de medidas de seguridad, regulaciones y prácticas seguras.

TECH ha creado un exhaustivo programa basado en la revolucionaria metodología *Relearning*, centrada en reforzar conceptos clave para garantizar una comprensión profunda del contenido. Además, los egresados solo requerirán de un dispositivo electrónico con conexión a internet para acceder a todos los recursos disponibles.

Este **Máster Título Propio en Radiofísica** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Radiofísica
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Como especialista radiofísico, optimizarás el rendimiento de los sensores y la calidad de las imágenes médicas. ¡Matricúlate ahora!”*

“

*Te servirás de la propagación, modulación y recepción de ondas electromagnéticas para la calidad de las imágenes médicas, promoviendo diagnósticos y tratamientos de mayor calidad”*

El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Con este programa 100% online, aplicarás con eficacia fenómenos electromagnéticos para el desarrollo de sistemas y tecnologías avanzadas.*

*Combinarás tus profundos conocimientos de la Física con habilidades técnicas para diseñar y optimizar sistemas que revolucionan campos como la medicina.*



# 02

# Objetivos

Este Máster Título Propio se propone nutrir los ingenieros con los principios físicos de las ondas electromagnéticas, así como su aplicación en la Ingeniería moderna. A través de una amalgama de teoría y práctica, este programa aspira a forjar profesionales capaces de diseñar sistemas revolucionarios, desde dispositivos de comunicación de vanguardia hasta avances médicos. Al embarcarse en esta titulación académica, los egresados no solo se convertirán en expertos en la interfaz entre la Física y la Ingeniería, sino también en agentes de cambio, capaces de liderar avances tecnológicos que marcarán la pauta en la próxima era de la innovación.



“

*El objetivo de TECH es convertirte en líder en la creación de soluciones tecnológicas que abren las puertas hacia un futuro innovador y prometedor”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Analizar las interacciones básicas de las radiaciones ionizantes con los tejidos
- ♦ Establecer los efectos y riesgos de las radiaciones ionizantes a nivel celular
- ♦ Analizar elementos de la medida de haces de fotones y electrones en radioterapia externa
- ♦ Examinar el programa de control de calidad
- ♦ Identificar las diferentes técnicas de planificación para tratamientos de radioterapia externa
- ♦ Analizar las interacciones de los protones con la materia
- ♦ Examinar la protección radiológica y radiobiología en Protonterapia
- ♦ Analizar la tecnología y los equipos utilizados en la radioterapia intraoperatoria
- ♦ Examinar los resultados clínicos de la Braquiterapia en diferentes contextos oncológicos
- ♦ Analizar la importancia de la protección radiológica
- ♦ Asimilar los riesgos existentes derivados del uso de la radiación ionizante
- ♦ Desarrollar la normativa internacional aplicable a nivel de protección radiológica





## Objetivos específicos

---

### **Módulo 1. Interacción radiación ionizante con la materia**

- ♦ Interiorizar la teoría de Bragg-Gray y la dosis medida en aire
- ♦ Desarrollar los límites de las diferentes magnitudes dosimétricas
- ♦ Analizar la calibración de un dosímetro

### **Módulo 2. Radiobiología**

- ♦ Evaluar los riesgos asociados a las principales exposiciones médicas
- ♦ Analizar los efectos de la interacción de las radiaciones ionizantes con los tejidos y órganos
- ♦ Examinar los distintos modelos matemáticos existentes en materia de radiobiología

### **Módulo 3. Radioterapia externa. Dosimetría física**

- ♦ Examinar el programa de control de calidad de los equipos de radioterapia externa

### **Módulo 4. Radioterapia externa. Dosimetría clínica**

- ♦ Concretar las diferentes características de los distintos tipos de tratamientos de radioterapia externa
- ♦ Analizar los diferentes sistemas de verificación de planes de radioterapia externa, así como las métricas empleadas

### **Módulo 5. Método avanzado de radioterapia. Protonterapia**

- ♦ Analizar los haces de protones y su uso clínico
- ♦ Evaluar los requisitos necesarios para la caracterización de esta técnica de radioterapia
- ♦ Establecer las diferencias de esta modalidad con la radioterapia convencional

#### **Módulo 6. Método avanzado de radioterapia. Radioterapia intraoperatoria**

- ♦ Identificar las principales indicaciones clínicas para la aplicación de radioterapia intraoperatoria
- ♦ Analizar detalladamente los métodos de cálculo de dosis en radioterapia intraoperatoria
- ♦ Examinar los factores que influyen en la seguridad del paciente y del personal médico durante los procedimientos de radioterapia intraoperatoria

#### **Módulo 7. Braquiterapia en el ámbito de la radioterapia**

- ♦ Examinar la aplicación del Método de Monte Carlo en Braquiterapia
- ♦ Evaluar los sistemas de planificación mediante el formalismo TG 43
- ♦ Planificar dosis en Braquiterapia
- ♦ Identificar y analizar las diferencias clave entre la Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis (HDR) y la Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis (LDR)

#### **Módulo 8. Diagnóstico avanzado por imagen**

- ♦ Desarrollar conocimiento especializado sobre el funcionamiento de un tubo de Rayos X y de un detector de imagen digital
- ♦ Identificar los distintos tipos de imágenes radiológicas (estáticas y dinámicas), así como las ventajas e inconvenientes que ofrecen las diversas tecnologías disponibles en la actualidad
- ♦ Analizar los protocolos internacionales de control de calidad del equipamiento de radiología
- ♦ Profundizar en los aspectos fundamentales en la dosimetría de pacientes sometidos a pruebas radiológicas



#### **Módulo 9. Medicina Nuclear**

- ♦ Distinguir entre modos de adquisición de la imagen a partir de un paciente con radiofármaco
- ♦ Desarrollar conocimientos especializados sobre la metodología MIRD en dosimetría

#### **Módulo 10. Protección radiológica en instalaciones radiactivas hospitalarias**

- ♦ Determinar los riesgos radiológicos presentes en las instalaciones radiactivas hospitalarias, así como las magnitudes y unidades específicas aplicadas en esos casos
- ♦ Fundamentar los conceptos aplicables en el diseño de una instalación radiactiva, conociendo los principales parámetros específicos



*Alcanzarás tus objetivos gracias a TECH y a este Máster Título Propio, el cual cuenta con una amplia biblioteca, llena de los más innovadores recursos multimedia”*

# 03

# Competencias

Este programa universitario equipará a los ingenieros con un arsenal de competencias que los convertirán en líderes en el campo tecnológico. Desde el dominio avanzado de la teoría electromagnética, hasta la habilidad para innovar en el diseño de sistemas de comunicación y dispositivos médicos, este programa permitirá a los egresados fusionar la Física con la Ingeniería para resolver desafíos complejos. La capacidad de modelar y simular fenómenos electromagnéticos, combinada con destrezas en la optimización de sistemas y la aplicación de tecnologías de vanguardia, definirá a estos profesionales como visionarios capaces de impulsar avances revolucionarios en el campo de la Ingeniería.





“

*¡Inscríbete ya en este Máster Título Propio 100% online! Expandirás tus conocimientos en Radiofísica para transformar el futuro tecnológico”*



## Competencias generales

---

- ♦ Desarrollar los modelos matemáticos existentes y sus diferencias
- ♦ Concretar el equipamiento empleado en los tratamientos con radioterapia externa
- ♦ Desarrollar los aspectos físicos más relevantes y avanzados del haz de Protonterapia
- ♦ Fundamentar las prácticas de protección radiológica y seguridad
- ♦ Crear estrategias para optimizar la distribución de radiación en el tejido objetivo y minimizar la irradiación de tejidos sanos circundantes
- ♦ Proponer protocolos de gestión de calidad para procedimientos de Braquiterapia
- ♦ Compilar la instrumentación de un Servicio de Medicina Nuclear
- ♦ Desarrollar con profundidad conocimientos en gammacámaras y en PET
- ♦ Concretar las principales acciones a nivel de seguridad con el uso de radiaciones ionizantes
- ♦ Diseñar y manejar los blindajes estructurales frente a la radiación existente en los hospitales





### Competencias específicas

---

- Llevar a cabo el control de calidad de una cámara de ionización
- Establecer los equipos de simulación, localización y radioterapia guiada por imagen
- Controlar los procedimientos de calibración de haces de fotones y haces de electrones
- Dominar las herramientas para evaluar una planificación de radioterapia externa
- Proponer medidas específicas para minimizar la exposición a la radiación
- Desarrollar las técnicas de calibración de fuentes mediante cámaras de pozo y en aire
- Concretar los procedimientos y la planificación para la Braquiterapia de próstata
- Fundamentar las bases físicas del funcionamiento de las gammacámaras y el PET
- Determinar los controles de calidad entre gammacámaras y PET
- Realizar acciones a nivel de protección radiológica en los servicios hospitalarios



*Desarrollarás la capacidad para analizar, diseñar e implementar soluciones innovadoras en el ámbito de las ondas electromagnéticas”*

# 04

## Dirección del curso

Los docentes que imparten esta titulación académica aplicada a la Ingeniería representan la vanguardia del conocimiento y la experiencia en este campo multidisciplinario. Estos profesionales son expertos reconocidos internacionalmente en áreas como la propagación de ondas electromagnéticas, así como la radiación ionizante y no ionizante. Combinando la teoría con la aplicación práctica, su compromiso con el aprendizaje continuo, su dedicación a la investigación de vanguardia y su capacidad para guiar y motivar a los egresados, convierten a estos docentes en mentores excepcionales y modelos a seguir para aquellos que buscan destacarse en el emocionante mundo de la Radiofísica.





“

*El cuerpo docente de este Máster Título Propio está comprometido por transmitir su conocimiento a la próxima generación de ingenieros”*

## Dirección



### Dr. De Luis Pérez, Francisco Javier

- ♦ Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica en los Hospitales Quirónsalud de Alicante, Torrevieja y Murcia
- ♦ Especialista del Grupo de investigación en Oncología Multidisciplinar Personalizada, Universidad Católica San Antonio de Murcia
- ♦ Doctor en Física Aplicada y Energías Renovables por la Universidad de Almería
- ♦ Licenciado en Ciencias Físicas, especialidad en Física Teórica, por la Universidad de Granada
- ♦ Miembro de: Sociedad Española de Física Médica (SEFM), Real Sociedad Española de Física (RSEF), Ilustre Colegio Oficial de Físicos, Comité Consultor y de Contacto, Centro de Protónterapia (Quirónsalud)

## Profesores

### Dr. Rodríguez, Carlos Andrés

- ♦ Responsable de la sección de Medicina Nuclear en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid
- ♦ Especialista en Radiofísica Hospitalaria
- ♦ Tutor Principal de residentes del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid
- ♦ Licenciado en Radiofísica Hospitalaria
- ♦ Licenciado en Física por la Universidad de Salamanca

### Dr. Morera Cano, Daniel

- ♦ Facultativo en Radiofísica Hospitalaria en el Hospital Universitario Son Espases
- ♦ Especialista en Radiofísica Hospitalaria
- ♦ Máster en Seguridad Industrial y Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Máster en Protección Radiológica en Instalaciones Radioactivas y Nucleares por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Licenciado en Ingeniería Industrial por la Universidad Politécnica de Valencia

**Dra. Irazola Rosales, Leticia**

- ♦ Facultativa en Radiofísica Hospitalaria en el Centro de Investigaciones Biomédicas de La Rioja
- ♦ Especialista del Grupo de trabajo de Tratamientos con Lu-177 en la Sociedad Española de Física Médica (SEFM)
- ♦ Revisora de la revista Applied Radiation and Isotopes
- ♦ Doctora Internacional en Física Médica por la Universidad de Sevilla
- ♦ Máster en Physique Médicale por la l'Université de Rennes I
- ♦ Licenciada en Físicas por la Universidad de Zaragoza
- ♦ Miembro de: European Federation of Organisations in Medical Physics (EFOMP) y Sociedad Española de Física Médica (SEFM)

**Dña. Milanés Gaillet, Ana Isabel**

- ♦ Radiofísica en el Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Físico Médico en el Hospital Beata María Ana de Hermanas Hospitalarias
- ♦ Experta en Anatomía Radiológica y Fisiología por la Sociedad Española de Física Médica
- ♦ Experta en Física Médica por la Universidad Internacional de Andalucía
- ♦ Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Autónoma de Madrid

**D. Árquez Pianetta, Miguel**

- ♦ Especialista en Oncología Radioterápica en el Hospital de Sant Joan de Reus
- ♦ Médico de Urgencias en Consorci Sanitari Integral
- ♦ Máster Internacional en Oncología Clínica por la Universidad Francisco de Vitoria
- ♦ Supervisor de Instalaciones Radiactivas por la Universitat Politècnica de Catalunya
- ♦ Especialista en Oncología Radioterápica por el Ministerio de Ciencia e Innovación
- ♦ Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad Libre de Barranquilla

**D. Echegoyen Ruiz, Pablo**

- ♦ Facultativo especialista de área en Radiofísica Hospitalaria en el Hospital Universitari Son Espases
- ♦ Graduado en Física por la Universidad de Cantabria
- ♦ Graduado en Matemáticas por la Universidad de Cantabria
- ♦ Experto en Física Médica en Protonterapia por la Universidad de Navarra
- ♦ Experto en Fundamentos de Física Médica por la Universidad Internacional de Andalucía
- ♦ Experto en Resonancia Magnética en Radioterapia por la Sociedad Española de Física Médica
- ♦ Experto en Anatomía Radiológica y Fisiología por la Sociedad Española de Física Médica

# 05

## Estructura y contenido

La estructura de este Máster Título Propio abarcará una combinación perfecta de fundamentos teóricos sólidos y aplicaciones prácticas innovadoras. Desde módulos especializados en propagación de ondas electromagnéticas, cada componente del programa se ha concebido para cultivar habilidades técnicas de élite y fomentar el pensamiento crítico en la resolución de problemas complejos. Además, el contenido incorporará temas emergentes, como la radiación médica y las aplicaciones tecnológicas en diversas áreas, asegurando que los egresados estén equipados para liderar en la frontera misma de la innovación.



“

*TECH te ofrece este Máster Título Propio como una experiencia educativa única, que te preparará para transformar el panorama tecnológico con visión y maestría”*

## Módulo 1. Interacción radiación ionizante con la materia

- 1.1. Interacción radiación ionizante-materia
  - 1.1.1. Radiaciones ionizantes
  - 1.1.2. Colisiones
  - 1.1.3. Poder de frenado y alcance
- 1.2. Interacción partículas cargadas-materia
  - 1.2.1. Radiación fluorescente
    - 1.2.1.1. Radiación característica o Rayos X
    - 1.2.1.2. Electrones Auger
  - 1.2.2. Radiación de frenado
  - 1.2.3. Espectro al colisionar electrones con un material de Z alto
  - 1.2.4. Aniquilación electrón-positrón
- 1.3. Interacción fotones-materia
  - 1.3.1. Atenuación
  - 1.3.2. Capa-hemirreductora
  - 1.3.3. Efecto fotoeléctrico
  - 1.3.4. Efecto Compton
  - 1.3.5. Creación de pares
  - 1.3.6. Efecto predominante según energía
  - 1.3.7. Imagen en radiología
- 1.4. Dosimetría de la radiación
  - 1.4.1. Equilibrio partículas cargadas
  - 1.4.2. Teoría cavidad Bragg-Gray
  - 1.4.3. Teoría Spencer-Attix
  - 1.4.4. Dosis absorbida en aire
- 1.5. Magnitudes en dosimetría de la radiación
  - 1.5.1. Magnitudes dosimétricas
  - 1.5.2. Magnitudes en protección radiológica
  - 1.5.3. Factores de ponderación de la radiación
  - 1.5.4. Factores de ponderación de los órganos según su radiosensibilidad

- 1.6. Detectores para la medida de radiaciones ionizantes
  - 1.6.1. Ionización de gases
  - 1.6.2. Excitación de luminiscencia en sólidos
  - 1.6.3. Disociación de la materia
  - 1.6.4. Detectores en el ámbito hospitalario
- 1.7. Dosimetría de las radiaciones ionizantes
  - 1.7.1. Dosimetría ambiental
  - 1.7.2. Dosimetría de área
  - 1.7.3. Dosimetría personal
- 1.8. Dosímetros de termoluminiscencia
  - 1.8.1. Dosímetros de termoluminiscencia
  - 1.8.2. Calibración de dosímetros
  - 1.8.3. Calibración en Centro Nacional de Dosimetría
- 1.9. Física de la medida de la radiación
  - 1.9.1. Valor de una magnitud
  - 1.9.2. Exactitud
  - 1.9.3. Precisión
  - 1.9.4. Repetibilidad
  - 1.9.5. Reproducibilidad
  - 1.9.6. Trazabilidad
  - 1.9.7. Calidad en la medida
  - 1.9.8. Control de calidad de una cámara de ionización
- 1.10. Incertidumbre en la medida de la radiación
  - 1.10.1. Incertidumbre en la medida
  - 1.10.2. Tolerancia y nivel de acción
  - 1.10.3. Incertidumbre tipo A
  - 1.10.4. Incertidumbre tipo B

## Módulo 2. Radiobiología

- 2.1. Interacción de la radiación con los tejidos orgánicos
  - 2.1.1. Interacción de la Radiación con los tejidos
  - 2.1.2. Interacción de la radiación con la célula
  - 2.1.3. Respuesta físico-química
- 2.2. Efectos de la radiación ionizante en el ADN
  - 2.2.1. Estructura del ADN
  - 2.2.2. Daño radio inducido
  - 2.2.3. Reparación del daño
- 2.3. Efectos de la radiación en los tejidos orgánicos
  - 2.3.1. Efectos en el ciclo celular
  - 2.3.2. Síndromes de irradiación
  - 2.3.3. Aberraciones y mutaciones
- 2.4. Modelos matemáticos de supervivencia celular
  - 2.4.1. Modelos matemáticos de supervivencia celular
  - 2.4.2. Modelo alfa-beta
  - 2.4.3. Efecto del fraccionamiento
- 2.5. Eficacia de las radiaciones ionizantes sobre los tejidos orgánicos
  - 2.5.1. Eficacia biológica relativa
  - 2.5.2. Factores que alteran la radiosensibilidad
  - 2.5.3. LET y efecto del oxígeno
- 2.6. Aspectos biológicos según la dosis de radiaciones ionizantes
  - 2.6.1. Radiobiología a dosis bajas
  - 2.6.2. Radiobiología a dosis altas
  - 2.6.3. Respuesta sistémica a la radiación
- 2.7. Estimación del riesgo a la exposición en radiación ionizante
  - 2.7.1. Efectos estocásticos y aleatorios
  - 2.7.2. Estimación del riesgo
  - 2.7.3. Límites de dosis de la ICRP

- 2.8. Radiobiología en las exposiciones médicas en radioterapia
  - 2.8.1. Isoefecto
  - 2.8.2. Efecto de la proliferación
  - 2.8.3. Dosis-respuesta
- 2.9. Radiobiología en las exposiciones médicas en otras exposiciones médicas
  - 2.9.1. Braquiterapia
  - 2.9.2. Radiodiagnóstico
  - 2.9.3. Medicina nuclear
- 2.10. Modelos estadísticos en la supervivencia celular
  - 2.10.1. Modelos estadísticos
  - 2.10.2. Análisis de supervivencia
  - 2.10.3. Estudios epidemiológicos

## Módulo 3. Radioterapia externa. Dosimetría física

- 3.1. Acelerador Lineal de Electrones. Equipamiento en radioterapia externa
  - 3.1.1. Acelerador Lineal de Electrones (ALE)
  - 3.1.2. Planificador de Tratamientos de Radioterapia Externa (TPS)
  - 3.1.3. Sistemas de registro y verificación
  - 3.1.4. Técnicas especiales
  - 3.1.5. Hadronterapia
- 3.2. Equipos de simulación y localización en radioterapia externa
  - 3.2.1. Simulador convencional
  - 3.2.2. Simulación con Tomografía Computarizada (TC)
  - 3.2.3. Otras modalidades de imagen
- 3.3. Equipamiento en radioterapia externa guiada por imagen
  - 3.3.1. Equipos de simulación
  - 3.3.2. Equipamiento de radioterapia guiada por imagen. CBCT
  - 3.3.3. Equipamiento de radioterapia guiada por imagen. Imagen planar
  - 3.3.4. Sistemas de localización auxiliares

- 3.4. Haces de fotones en dosimetría física
  - 3.4.1. Equipamiento de medida
  - 3.4.2. Protocolos de calibración
  - 3.4.3. Calibración de haces de fotones
  - 3.4.4. Dosimetría relativa de haces de fotones
- 3.5. Haces de electrones en dosimetría física
  - 3.5.1. Equipamiento de medida
  - 3.5.2. Protocolos de calibración
  - 3.5.3. Calibración de haces de electrones
  - 3.5.4. Dosimetría relativa de haces de electrones
- 3.6. Puesta en marcha de equipos de radioterapia externa
  - 3.6.1. Instalación de los equipos de radioterapia externa
  - 3.6.2. Aceptación de equipos de radioterapia externa
  - 3.6.3. Estado de Referencia Inicial (ERI)
  - 3.6.4. Uso clínico de los equipos de radioterapia externa
  - 3.6.5. Sistema de planificación de tratamientos
- 3.7. Control de calidad de los equipos de radioterapia externa
  - 3.7.1. Controles de calidad en aceleradores lineales
  - 3.7.2. Controles de calidad en el equipamiento de IGRT
  - 3.7.3. Controles de calidad en los sistemas de simulación
  - 3.7.4. Técnicas especiales
- 3.8. Control de calidad del equipamiento de medida de radiación
  - 3.8.1. Dosimetría
  - 3.8.2. Instrumentación de medida
  - 3.8.3. Maniqués empleados
- 3.9. Aplicación de sistemas de análisis de riesgos en radioterapia externa
  - 3.9.1. Sistemas de análisis de riesgos
  - 3.9.2. Sistemas de notificación de errores
  - 3.9.3. Mapas de proceso
- 3.10. Programa de garantía de calidad en la dosimetría física
  - 3.10.1. Responsabilidades
  - 3.10.2. Requisitos en radioterapia externa
  - 3.10.3. Programa de garantía de calidad. Aspectos clínicos y físicos
  - 3.10.4. Mantenimiento del programa de control de calidad

## Módulo 4. Radioterapia externa. Dosimetría clínica

- 4.1. Dosimetría clínica en radioterapia externa
  - 4.1.1. Dosimetría clínica en radioterapia externa
  - 4.1.2. Tratamientos en radioterapia externa
  - 4.1.3. Elementos modificadores de haz
- 4.2. Etapas de la dosimetría clínica de la radioterapia externa
  - 4.2.1. Etapa de simulación
  - 4.2.2. Planificación del tratamiento
  - 4.2.3. Verificación del tratamiento
  - 4.2.4. Tratamiento en acelerador lineal de electrones
- 4.3. Sistemas de planificación de tratamientos en radioterapia externa
  - 4.3.1. Modelado en los sistemas de planificación
  - 4.3.2. Algoritmos de cálculo
  - 4.3.3. Utilidades de los sistemas de planificación
  - 4.3.4. Herramientas de imagen de los sistemas de planificación
- 4.4. Control de calidad de los sistemas de planificación en radioterapia externa
  - 4.4.1. Control de calidad de los sistemas de planificación en radioterapia externa
  - 4.4.2. Estado de referencia inicial
  - 4.4.3. Controles periódicos
- 4.5. Cálculo manual de Unidades de Monitor (UMs)
  - 4.5.1. Control manual de UMs
  - 4.5.2. Factores intervinientes en la distribución de dosis
  - 4.5.3. Ejemplo práctico de cálculo de UMs
- 4.6. Tratamientos de radioterapia 3D conformada
  - 4.6.1. Radioterapia 3D (RT3D)
  - 4.6.2. Tratamientos RT3D con haces de fotones
  - 4.6.3. Tratamientos RT3D con haces de electrones
- 4.7. Tratamientos avanzados de intensidad modulada
  - 4.7.1. Tratamientos de intensidad modulada
  - 4.7.2. Optimización
  - 4.7.3. Control de calidad específico

- 4.8. Evaluación de una planificación de radioterapia externa
  - 4.8.1. Histograma dosis-volumen
  - 4.8.2. Índice de conformación e índice de homogeneidad
  - 4.8.3. Impacto clínico de las planificaciones
  - 4.8.4. Errores en planificación
- 4.9 Técnicas Especiales Avanzadas en radioterapia externa
  - 4.9.1. Radiocirugía y radioterapia estereotáxica extracraneal
  - 4.9.2. Irradiación corporal total
  - 4.9.3. Irradiación superficial corporal total
  - 4.9.4. Otras tecnologías en radioterapia externa
- 4.10. Verificación de planes de tratamiento en radioterapia externa
  - 4.10.1. Verificación de planes de tratamiento en radioterapia externa
  - 4.10.2. Sistemas de verificación de tratamientos
  - 4.10.3. Métricas de verificación de tratamientos

### Módulo 5. Método avanzado de radioterapia. Protonterapia

- 5.1. Protonterapia. Radioterapia con Protones
  - 5.1.1. Interacción de los protones con la materia
  - 5.1.2. Aspectos clínicos de la Protonterapia
  - 5.1.3. Bases físicas y radiobiológicas de la Protonterapia
- 5.2. Equipamiento en Protonterapia
  - 5.2.1. Instalaciones
  - 5.2.2. Componentes de un sistema de Protonterapia
  - 5.2.3. Bases físicas y radiobiológicas de la Protonterapia
- 5.3. Haz de protones
  - 5.3.1. Parámetros
  - 5.3.2. Implicaciones clínicas
  - 5.3.3. Aplicación en tratamientos oncológicos
- 5.4. Dosimetría física en Protonterapia
  - 5.4.1. Medidas de dosimetría absoluta
  - 5.4.2. Parámetros de los haces
  - 5.4.3. Materiales en la dosimetría física

- 5.5. Dosimetría clínica en Protonterapia
  - 5.5.1. Aplicación de la dosimetría clínica en Protonterapia
  - 5.5.2. Planificación y algoritmos de cálculo
  - 5.5.3. Sistemas de imagen
- 5.6. Protección Radiológica en Protonterapia
  - 5.6.1. Diseño de una instalación
  - 5.6.2. Producción de neutrones y activación
  - 5.6.3. Activación
- 5.7. Tratamientos de Protonterapia
  - 5.7.1. Tratamiento guiado por imagen
  - 5.7.2. Verificación in vivo del tratamiento
  - 5.7.3. Uso de BOLUS
- 5.8. Efectos biológicos de la Protonterapia
  - 5.8.1. Aspectos físicos
  - 5.8.2. Radiobiología
  - 5.8.3. Implicaciones dosimétricas
- 5.9. Equipos de medida en Protonterapia
  - 5.9.1. Equipamiento dosimétrico
  - 5.9.2. Equipamiento para protección radiológica
  - 5.9.3. Dosimetría personal
- 5.10. Incertidumbres en Protonterapia
  - 5.10.1. Incertidumbres asociadas a conceptos físicos
  - 5.10.2. Incertidumbres asociadas al proceso terapéutico
  - 5.10.3. Avances en Protonterapia

### Módulo 6. Método avanzado de radioterapia. Radioterapia intraoperatoria

- 6.1. Radioterapia intraoperatoria
  - 6.1.1. Radioterapia intraoperatoria
  - 6.1.2. Abordaje actual de la radioterapia intraoperatoria
  - 6.1.3. Radioterapia intraoperatoria versus radioterapia convencional
- 6.2. Tecnología en radioterapia intraoperatoria
  - 6.2.1. Aceleradores lineales móviles en radioterapia intraoperatoria
  - 6.2.2. Sistemas de imágenes intraoperatorias
  - 6.2.3. Control de calidad y mantenimiento de equipos

- 6.3. Planificación de tratamientos en radioterapia intraoperatoria
  - 6.3.1. Métodos de cálculo de dosis
  - 6.3.2. Volumetría y delineación de órganos de riesgo
  - 6.3.3. Optimización de la dosis y fraccionamiento
- 6.4. Indicaciones clínicas y selección de pacientes para radioterapia intraoperatoria
  - 6.4.1. Tipos de cáncer tratados con radioterapia intraoperatoria
  - 6.4.2. Evaluación de la idoneidad del paciente
  - 6.4.3. Estudios clínicos y discusión
- 6.5. Procedimientos quirúrgicos en radioterapia intraoperatoria
  - 6.5.1. Preparación y logística quirúrgica
  - 6.5.2. Técnicas de administración de radiación durante la cirugía
  - 6.5.3. Seguimiento postoperatorio y cuidados del paciente
- 6.6. Cálculo y administración de dosis de radiación para radioterapia intraoperatoria
  - 6.6.1. Fórmulas y algoritmos de cálculo de dosis
  - 6.6.2. Factores de corrección y ajuste de dosis
  - 6.6.3. Monitorización en tiempo real durante la cirugía
- 6.7. Protección radiológica y seguridad en radioterapia intraoperatoria
  - 6.7.1. Normativa y regulación internacional de protección radiológica
  - 6.7.2. Medidas de seguridad para el personal médico y el paciente
  - 6.7.3. Estrategias de mitigación de riesgos
- 6.8. Colaboración interdisciplinaria en radioterapia intraoperatoria
  - 6.8.1. Papel del equipo multidisciplinario en radioterapia intraoperatoria
  - 6.8.2. Comunicación entre radioterapeutas, cirujanos y oncólogos
  - 6.8.3. Ejemplos prácticos de colaboración interdisciplinaria
- 6.9. Técnica Flash. Última tendencia en radioterapia intraoperatoria
  - 6.9.1. Investigación y desarrollo en radioterapia intraoperatoria
  - 6.9.2. Nuevas tecnologías y terapias emergentes en radioterapia intraoperatoria
  - 6.9.3. Implicaciones en la práctica clínica futura
- 6.10. Ética y aspectos sociales en radioterapia intraoperatoria
  - 6.10.1. Consideraciones éticas en la toma de decisiones clínicas
  - 6.10.2. Acceso a la radioterapia intraoperatoria y equidad en la atención médica
  - 6.10.3. Comunicación con pacientes y familiares en situaciones complejas



## Módulo 7. Braquiterapia en el ámbito de la radioterapia

- 7.1. Braquiterapia
  - 7.1.1. Principios físicos de la Braquiterapia
  - 7.1.2. Principios biológicos y radiobiología aplicados a la Braquiterapia
  - 7.1.3. Braquiterapia y radioterapia externa. Diferencias
- 7.2. Fuentes de radiación en Braquiterapia
  - 7.2.1. Fuentes de radiación utilizadas en Braquiterapia
  - 7.2.2. Emisión de radiación de las fuentes utilizadas
  - 7.2.3. Calibración de las fuentes
  - 7.2.4. Seguridad en el manejo y almacenamiento de fuentes de Braquiterapia
- 7.3. Planificación de dosis en Braquiterapia
  - 7.3.1. Técnicas de planificación de dosis en Braquiterapia
  - 7.3.2. Optimización de la distribución de dosis en el tejido objetivo
  - 7.3.3. Aplicación del Método de Monte Carlo
  - 7.3.4. Consideraciones específicas para minimizar la irradiación de tejidos sanos
  - 7.3.5. Formalismo TG 43
- 7.4. Técnicas de administración en Braquiterapia
  - 7.4.1. Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis (HDR) versus Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis (LDR)
  - 7.4.2. Procedimientos clínicos y logística de tratamiento
  - 7.4.3. Manejo de dispositivos y catéteres utilizados en la administración de Braquiterapia
- 7.5. Indicaciones clínicas de Braquiterapia
  - 7.5.1. Aplicaciones de la Braquiterapia en el tratamiento de cáncer de próstata
  - 7.5.2. Braquiterapia en el cáncer cervicouterino: Técnicas y resultados
  - 7.5.3. Braquiterapia en el cáncer de mama: Consideraciones clínicas y resultados
- 7.6. Gestión de calidad en Braquiterapia
  - 7.6.1. Protocolos de gestión de calidad específicos para Braquiterapia
  - 7.6.2. Control de calidad de equipos y sistemas de tratamiento
  - 7.6.3. Auditoría y cumplimiento de estándares regulatorios

- 17.7. Resultados clínicos en Braquiterapia
  - 7.7.1. Revisión de estudios clínicos y resultados en el tratamiento de cánceres específicos
  - 7.7.2. Evaluación de la eficacia y toxicidad de la Braquiterapia
  - 7.7.3. Casos clínicos y discusión de resultados
- 7.8. Ética y aspectos regulatorios internacionales en Braquiterapia
  - 7.8.1. Cuestiones éticas en la toma de decisiones compartidas con los pacientes
  - 7.8.2. Cumplimiento de regulaciones y estándares Internacionales de seguridad radiológica
  - 7.8.3. Responsabilidad y aspectos legales a nivel internacional en la práctica de la Braquiterapia
- 7.9. Desarrollo tecnológico en Braquiterapia
  - 7.9.1. Innovaciones tecnológicas en el campo de la Braquiterapia
  - 7.9.2. Investigación y desarrollo de nuevas técnicas y dispositivos en Braquiterapia
  - 7.9.3. Colaboración interdisciplinaria en proyectos de investigación en Braquiterapia
- 7.10. Aplicación práctica y simulaciones en Braquiterapia
  - 7.10.1. Simulación clínica de Braquiterapia
  - 7.10.2. Resolución de situaciones prácticas y desafíos técnicos
  - 7.10.3. Evaluación de planes de tratamiento y discusión de resultados

## Módulo 8. Diagnóstico avanzado por imagen

- 8.1. Física avanzada en la generación de Rayos X
  - 8.1.1. Tubo de Rayos X
  - 8.1.2. Espectros de radiación empleados en radiodiagnóstico
  - 8.1.3. Técnica radiológica
- 8.2. Imagen radiológica
  - 8.2.1. Sistemas digitales de registro de imágenes
  - 8.2.2. Imágenes dinámicas
  - 8.2.3. Equipos de radiodiagnóstico
- 8.3. Control de calidad en radiodiagnóstico
  - 8.3.1. Programa de garantía de calidad en radiodiagnóstico
  - 8.3.2. Protocolos de calidad en radiodiagnóstico
  - 8.3.3. Verificaciones generales de control de calidad

- 8.4. Estimación de dosis a pacientes en instalaciones de Rayos X
  - 8.4.1. Estimación de Dosis a Pacientes en Instalaciones de Rayos X
  - 8.4.2. Dosimetría a pacientes
  - 8.4.3. Niveles de referencia de dosis en diagnóstico
- 8.5. Equipos de Radiología General
  - 8.5.1. Equipos de Radiología General
  - 8.5.2. Pruebas de control de calidad específicas
  - 8.5.3. Dosis a pacientes en Radiología General
- 8.6. Equipos de Mamografía
  - 8.6.1. Equipos de Mamografía
  - 8.6.2. Pruebas de control de calidad específicas
  - 8.6.3. Dosis a pacientes en Mamografía
- 8.7. Equipos de Fluoroscopia. Radiología vascular e intervencionista
  - 8.7.1. Equipos de Fluoroscopia
  - 8.7.2. Pruebas de control de calidad específicas
  - 8.7.3. Dosis a pacientes en intervencionismo
- 8.8. Equipos de Tomografía Computarizada
  - 8.8.1. Equipos de Tomografía computarizada
  - 8.8.2. Pruebas de control de calidad específica
  - 8.8.3. Dosis a pacientes en TC
- 8.9. Otros equipos de radiodiagnóstico
  - 8.9.1. Otros equipos de radiodiagnóstico
  - 8.9.2. Pruebas de control de calidad específicas
  - 8.9.3. Equipos de radiación no ionizante
- 8.10. Sistemas de visualización de la imagen radiológica
  - 8.10.1. Procesado de la imagen digital
  - 8.10.2. Calibración de los sistemas de visualización
  - 8.10.3. Control de calidad de los sistemas de visualización

## Módulo 9. Medicina Nuclear

- 9.1. Radionucleidos utilizados en Medicina Nuclear
  - 9.1.1. Radionucleidos
  - 9.1.2. Radionucleidos típicos en diagnóstico
  - 9.1.3. Radionucleidos típicos en terapia
- 9.2. Obtención de radionucleidos artificiales
  - 9.2.1. Reactor nuclear
  - 9.2.2. Ciclotrón
  - 9.2.3. Generadores
- 9.3. Instrumentación en Medicina Nuclear
  - 9.3.1. Activímetros. Calibración de activímetros
  - 9.3.2. Sondas intraoperatorias
  - 9.3.3. Gammacámaras y SPECT
  - 9.3.4. PET
- 9.4. Programa de Garantía de Calidad en Medicina Nuclear
  - 9.4.1. Garantía de Calidad en Medicina Nuclear
  - 9.4.2. Pruebas de aceptación, referencia y de constancia
  - 9.4.3. Rutina de buena praxis
- 9.5. Equipamiento de Medicina Nuclear: Gammacámaras
  - 9.5.1. Formación de imagen
  - 9.5.2. Modos de adquisición de imagen
  - 9.5.3. Protocolo estándar para un paciente
- 9.6. Equipamiento de Medicina Nuclear: SPECT
  - 9.6.1. Reconstrucción tomográfica
  - 9.6.2. Sinograma
  - 9.6.3. Correcciones en la reconstrucción
- 9.7. Equipamiento de Medicina Nuclear: PET
  - 9.7.1. Bases físicas
  - 9.7.2. Material del detector
  - 9.7.3. Adquisición en 2D y en 3D. Sensibilidad
  - 9.7.4. Tiempo de vuelo

- 9.8. Correcciones de la reconstrucción de la imagen en Medicina Nuclear
  - 9.8.1. Corrección de atenuación
  - 9.8.2. Corrección por tiempo muerto
  - 9.8.3. Corrección de sucesos aleatorios
  - 9.8.4. Corrección de fotones dispersos
  - 9.8.5. Normalización
  - 9.8.6. Reconstrucción de la imagen
- 9.9. Control de calidad del equipamiento de Medicina Nuclear
  - 9.9.1. Guías y protocolos internacionales
  - 9.9.2. Gammacámaras planares
  - 9.9.3. Gammacámaras tomográficas
  - 9.9.4. PET
- 9.10. Dosimetría en pacientes de Medicina Nuclear
  - 9.10.1. Formalismo MIRD
  - 9.10.2. Estimación de incertidumbres
  - 9.10.3. Administración errónea de radiofármacos
- 10.4. Control dosimétrico de los profesionales expuestos
  - 10.4.1. Control dosimétrico
  - 10.4.2. Límites de dosis
  - 10.4.3. Gestión de la dosimetría personal
- 10.5. Calibración y verificación de la instrumentación de protección radiológica
  - 10.5.1. Calibración y verificación de la instrumentación de protección radiológica
  - 10.5.2. Verificación de detectores de radiación ambiental
  - 10.5.3. Verificación de detectores de contaminación superficial
- 10.6. Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas
  - 10.6.1. Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas
  - 10.6.2. Metodología
  - 10.6.3. Límites y certificados internacionales
- 10.7. Diseño de blindajes estructurales en instalaciones radiactivas médicas
  - 10.7.1. Diseño de blindajes estructurales en Instalaciones radiactivas médicas
  - 10.7.2. Parámetros importantes
  - 10.7.3. Cálculo de espesores
- 10.8. Diseño de blindajes estructurales en Medicina Nuclear
  - 10.8.1. Diseño de blindajes estructurales en Medicina Nuclear
  - 10.8.2. Instalaciones de Medicina Nuclear
  - 10.8.3. Cálculo de la carga de trabajo
- 10.9. Diseño de blindajes estructurales en radioterapia
  - 10.9.1. Diseño de blindajes estructurales en radioterapia
  - 10.9.2. Instalaciones de radioterapia
  - 10.9.3. Cálculo de la carga de trabajo
- 10.10. Diseño de blindajes estructurales en radiodiagnóstico
  - 10.10.1. Diseño de blindajes estructurales en radiodiagnóstico
  - 10.10.2. Instalaciones de radiodiagnóstico
  - 10.10.3. Cálculo de la carga de trabajo

## Módulo 10. Protección radiológica en instalaciones radiactivas hospitalarias

- 10.1. Protección radiológica hospitalaria
  - 10.1.1. Protección radiológica hospitalaria
  - 10.1.2. Magnitudes y unidades especializadas de protección radiológica
  - 10.1.3. Riesgos propios en el área hospitalaria
- 10.2. Normativa internacional en protección radiológica
  - 10.2.1. Marco legal internacional y autorizaciones
  - 10.2.2. Reglamento internacional sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
  - 10.2.3. Normativa internacional en protección radiológica del paciente
  - 10.2.4. Normativa internacional de la especialidad de radiofísica hospitalaria
  - 10.2.5. Otra normativa internacional
- 10.3. Protección radiológica en las instalaciones radiactivas hospitalarias
  - 10.3.1. Medicina Nuclear
  - 10.3.2. Radiodiagnóstico
  - 10.3.3. Oncología radioterápica

06

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

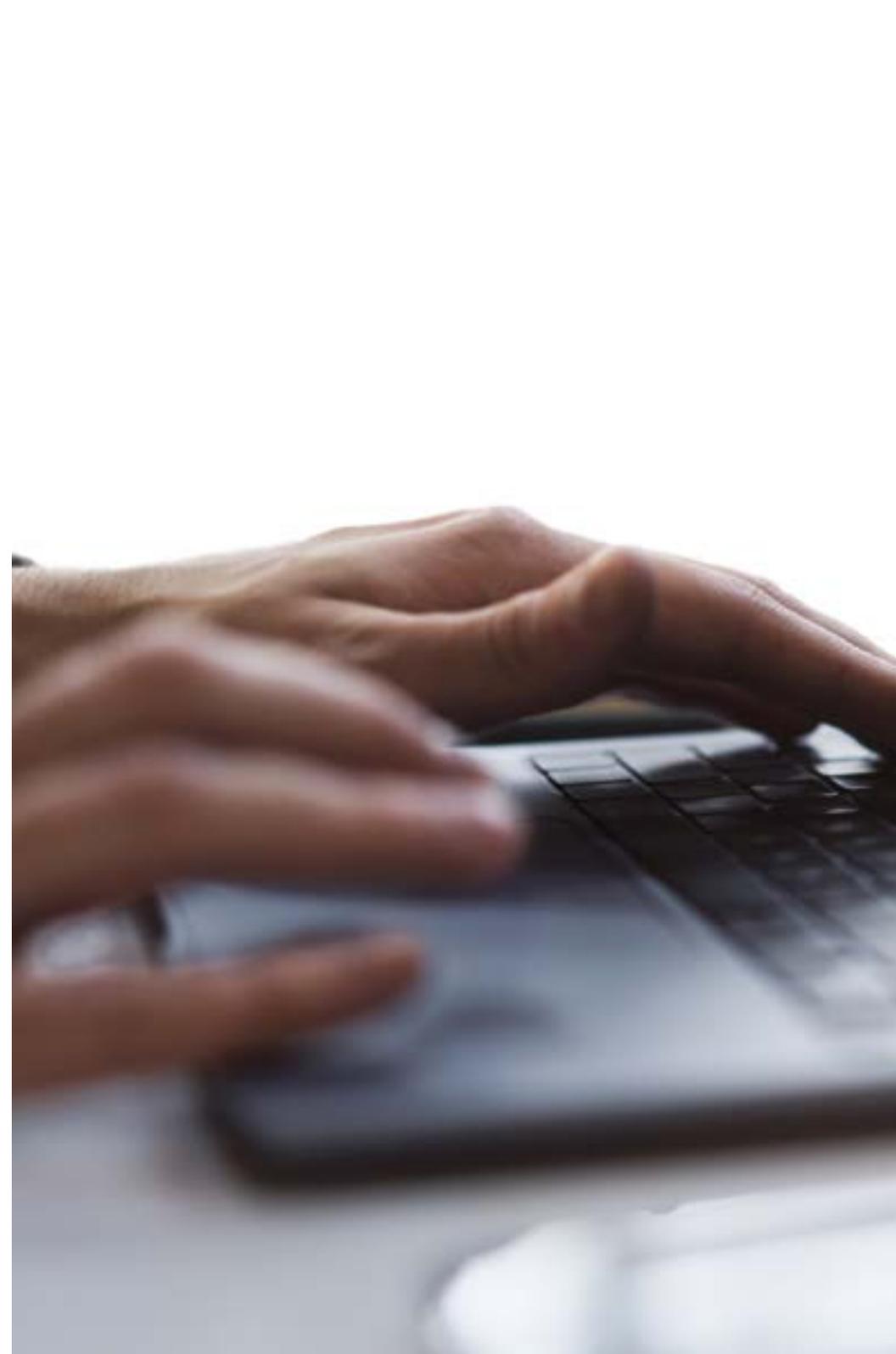
## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

### La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos en la plataforma de reseñas Trustpilot, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

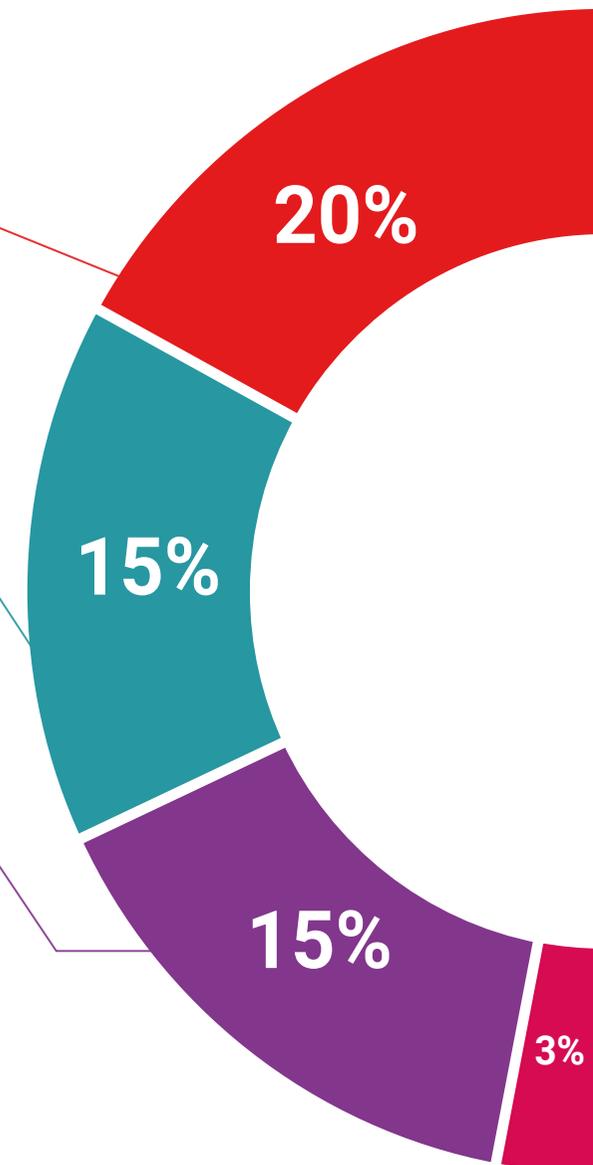
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





**Case Studies**

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Testing & Retesting**

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



**Clases magistrales**

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado *Learning from an expert* afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



**Guías rápidas de actuación**

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Radiofísica garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Global University.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Máster en Radiofísica** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

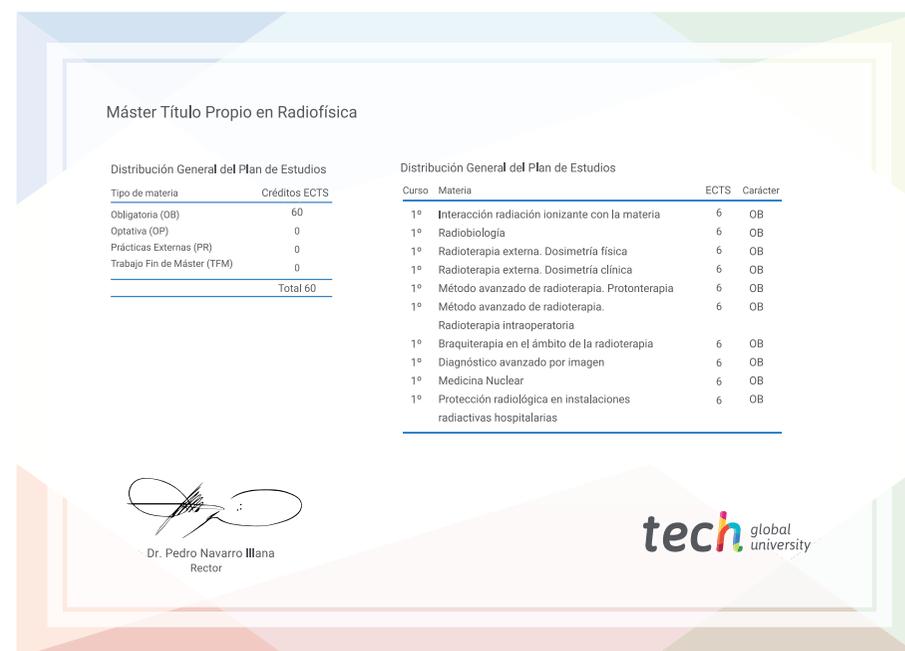
Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Máster Título Propio en Radiofísica**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Global University realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Máster Título Propio Radiofísica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Radiofísica