

# Curso Universitario

## Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia





## Curso Universitario Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **6 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/radiofisica-radioterapia-externa-protonterapia](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/radiofisica-radioterapia-externa-protonterapia)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología de estudio

---

*pág. 20*

06

Titulación

---

*pág. 30*

# 01

# Presentación

En el contexto actual de la Ingeniería Médica, la Protonterapia ha surgido como una tecnología de vanguardia en el tratamiento del Cáncer. Por ello, la demanda de ingenieros con especialización en esta área está en aumento, ya que esta innovadora técnica ofrece una alternativa avanzada y precisa en Radioterapia Externa. Así, este enfoque se presenta como crucial en la gestión y aplicación de tecnologías médicas de última generación. Los profesionales, al especializarse en Protonterapia, no solo amplían sus habilidades y perspectivas de carrera, sino que también se convierten en actores fundamentales en el avance de la atención oncológica. Este curso online se adapta a las necesidades de ingenieros en ejercicio, ofreciendo flexibilidad y recursos multimedia para una capacitación especializada efectiva.



“

*Gracias a este exclusivo programa de TECH,  
profundizarás en el uso clínico de los haces de  
protones y su aplicación en la Ingeniería Médica”*

En la actualidad, la Protonterapia ha revolucionado el panorama de la Radioterapia Externa, ofreciendo un enfoque altamente preciso y efectivo en el tratamiento del Cáncer. La necesidad de ingenieros especializados en este campo ha crecido exponencialmente, ya que esta novedosa técnica requiere una colaboración estrecha entre profesionales de la salud, ingenieros y científicos. La complejidad interdisciplinaria de este tratamiento resalta la importancia de una capacitación integral, que vincule conocimientos técnicos con una comprensión profunda de las demandas clínicas.

En este contexto, este programa universitario se presenta como una respuesta precisa, proporcionando a los ingenieros las herramientas esenciales para destacar en un entorno de trabajo multidisciplinario. En cuanto al temario, los egresados explorarán a fondo los aspectos específicos de este pionero tratamiento, desde el análisis detallado de los haces de protones y su aplicación clínica, hasta la evaluación exhaustiva de los requisitos necesarios para la caracterización precisa de esta técnica avanzada.

Asimismo, se abordarán las diferencias fundamentales con la Radioterapia convencional, se examinarán las interacciones de las radiaciones ionizantes con los tejidos y se profundizará en los aspectos clave de la protección radiológica y la radiobiología asociados con a esta técnica.

Así, este plan de estudios se presenta como un espacio único y flexible, ofreciendo una modalidad 100% online que se adapta a las agendas de los profesionales en ejercicio. Además, la metodología *Relearning* empleada garantizará una asimilación efectiva de los conceptos esenciales, asegurando que los ingenieros adquieran habilidades sólidas y actualizadas en Protonterapia, una tecnología de vanguardia en la Ingeniería Médica.

Este **Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia** 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 en Radioterapia Externa en Protonterapia
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información actualizada 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



*Adéntrate en un Curso Universitario diseñado en base a las últimas innovaciones de la Ingeniería Médica aplicada a la Radioterapia Externa, para garantizarte un aprendizaje exitoso”*

“

*Entra hoy en una experiencia educativa de primer nivel, que elevará tus horizontes profesionales a través de 180 horas de la mejor enseñanza digital”*

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.

*Especialízate en Protonterapia y conviértete en uno de los ingenieros médicos más cotizados en tan solo 6 semanas.*

*¡A tu propia velocidad! La metodología Relearning empleada en este programa conseguirá que aprendas de forma autónoma y progresiva.*



# 02 Objetivos

El objetivo principal de este programa académico es que los egresados profundicen en el análisis detallado de los haces de protones y su aplicación clínica. Dirigido a profesionales de la ingeniería, el plan de estudios se centrará en proporcionar una comprensión exhaustiva de los principios subyacentes y las aplicaciones prácticas de la Protonterapia. Así, a lo largo del temario, los alumnos adquirirán las habilidades necesarias para analizar con precisión la generación y características de los haces de protones, así como para evaluar su impacto clínico, preparándolos para desempeñar un papel crucial en la implementación y optimización de esta tecnología médica.







“

*A través de este innovador programa universitario establecerás las diferencias de esta modalidad con la radioterapia convencional. ¡Alcanza tus metas con TECH!*”



### Objetivos generales

---

- ♦ Analizar las interacciones de los protones con la materia
- ♦ Examinar la protección radiológica y radiobiología en Protonterapia

“

*Esta titulación universitaria te permitirá cumplir tus aspiraciones profesionales en tan solo 6 semanas. ¡Inscríbete ya!”*





## Objetivos específicos

---

- ♦ 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, tanto a nivel tecnológico como clínico
- ♦ Desarrollar conocimiento especializado en materia de protección radiológica en instalaciones de Protonterapia

# 03

## Dirección del curso

Para la confección del cuerpo docente del Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia, TECH ha realizado una cuidadosa selección de los mejores especialistas en el ámbito de la Ingeniería Médica. Así, el claustro docente está compuesto por profesionales altamente cualificados, cuyo extenso y reconocido bagaje profesional garantizará una enseñanza de calidad. Estos expertos aportarán su amplia experiencia práctica y conocimientos especializados, brindando a los egresados una perspectiva integral de la Protonterapia.



“

*El cuerpo docente de esta capacitación cuenta con una amplia trayectoria de investigación y aplicación profesional”*

## 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

### 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)

“*Aprovecha la oportunidad para conocer los últimos avances en esta materia para aplicarla a tu práctica diaria*”

# 04

## Estructura y contenido

El presente plan de estudios ofrecerá a profesionales una oportunidad única para adentrarse en los requisitos esenciales para la caracterización de esta avanzada técnica de Radioterapia. A lo largo del temario, los ingenieros se sumergirán en un estudio profundo de los principios fundamentales y las aplicaciones prácticas de la Protonterapia. Desde los aspectos teóricos, hasta los desafíos prácticos, el programa proporcionará una capacitación integral, que equipará a los egresados con las habilidades necesarias para comprender y aplicar eficazmente esta tecnología innovadora en el ámbito de la Ingeniería Médica.







“

*¡Aprovecha esta oportunidad y da el paso! Te pondrás al día en las últimas tendencias en la protección radiológica y radiobiología en Protonterapia”*

## Módulo 1. Método avanzado de radioterapia. Protonterapia

- 1.1. Protonterapia. Radioterapia con Protones
  - 1.1.1. Interacción de los protones con la materia
  - 1.1.2. Aspectos clínicos de la Protonterapia
  - 1.1.3. Bases físicas y radiobiológicas de la Protonterapia
- 1.2. Equipamiento en Protonterapia
  - 1.2.1. Instalaciones
  - 1.2.2. Componentes de un sistema de Protonterapia
  - 1.2.3. Bases físicas y radiobiológicas de la Protonterapia
- 1.3. Haz de protones
  - 1.3.1. Parámetros
  - 1.3.2. Implicaciones clínicas
  - 1.3.3. Aplicación en tratamientos oncológicos
- 1.4. Dosimetría física en Protonterapia
  - 1.4.1. Medidas de dosimetría absoluta
  - 1.4.2. Parámetros de los haces
  - 1.4.3. Materiales en la dosimetría física
- 1.5. Dosimetría clínica en Protonterapia
  - 1.5.1. Aplicación de la dosimetría clínica en Protonterapia
  - 1.5.2. Planificación y algoritmos de cálculo
  - 1.5.3. Sistemas de imagen
- 1.6. Protección Radiológica en Protonterapia
  - 1.6.1. Diseño de una instalación
  - 1.6.2. Producción de neutrones y activación
  - 1.6.3. Activación
- 1.7. Tratamientos de Protonterapia
  - 1.7.1. Tratamiento guiado por imagen
  - 1.7.2. Verificación in vivo del tratamiento
  - 1.7.3. Uso de BOLUS





- 1.8. Efectos biológicos de la Protonterapia
  - 1.8.1. Aspectos físicos
  - 1.8.2. Radiobiología
  - 1.8.3. Implicaciones dosimétricas
- 1.9. Equipos de medida en Protonterapia
  - 1.9.1. Equipamiento dosimétrico
  - 1.9.2. Equipamiento para protección radiológica
  - 1.9.3. Dosimetría personal
- 1.10. Incertidumbres en Protonterapia
  - 1.10.1. Incertidumbres asociadas a conceptos físicos
  - 1.10.2. Incertidumbres asociadas al proceso terapéutico
  - 1.10.3. Avances en Protonterapia

“

*Inscríbete en este innovador programa universitario y obtendrás acceso a una biblioteca digital atestada de recursos multimedia en diferentes formatos audiovisuales”*

05

# 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 intenso 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.



06

# Titulación

El Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título universitario de Curso Universitario 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 **Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia** 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: **Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia**

Modalidad: **online**

Duración: **6 semanas**

Acreditación: **6 ECTS**







**Curso Universitario**  
Radiofísica en Radioterapia  
Externa en Protonterapia

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **6 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

# Curso Universitario

Radiofísica en Radioterapia  
Externa en Protonterapia

