

# 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/medicina/curso-universitario/radiofisica-radioterapia-externa-protonterapia](http://www.techtitute.com/medicina/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

Las propiedades físicas de los protones presentan numerosas ventajas para el abordaje de diversos tipos de cáncer. De esta forma, la Protonterapia se ha convertido en la técnica más segura para tratar patologías como tumores oculares o síndromes genéticos. Los óptimos resultados de este procedimiento han provocado una elevada demanda de profesionales especializados en esta materia. Para aprovechar este abanico de oportunidades, los expertos deben dominar a fondo las particularidades de este método radioterapéutico. Además, deben estar a la vanguardia de la tecnología en el campo sanitario para brindar los servicios más innovadores. En este sentido, TECH ha desarrollado este pionero programa, en modalidad 100% online y dirigido a médicos que quieran adquirir habilidades de excelencia y basadas en la última evidencia científica.





“

*Dominarás las claves del funcionamiento del dispositivo BOLUS para homogeneizar la dosis de radiación y proteger los órganos más sensibles a través de esta titulación universitaria 100% online”*

La protección radiológica en Protonterapia médica es vital para garantizar la seguridad de los pacientes y el personal médico durante la administración de esta clase de radiación ionizante. En sintonía con esto, los expertos deben disponer de instalaciones seguras e implementar controles de acceso para su correcta puesta en marcha. No obstante, la inmediatez con la que operan los médicos junto a los nuevos protocolos puede desencadenar pequeños errores durante las terapias que conlleven grandes consecuencias. Por ejemplo, en caso de no eliminar los residuos radioactivos de forma eficaz, puede causar exposiciones dañinas para la salud del público en general. O incluso esto podría producir sanciones regulatorias y legales a las entidades sanitarias.

Consciente de esta realidad, TECH ha implementado un revolucionario programa que profundizará en el equipamiento para la protección radiológica. Diseñado por un claustro docente de primer nivel, el plan de estudios analizará los efectos biológicos y físicos de la Protonterapia. Asimismo, se ahondarán tanto en las implicaciones dosimétricas como en los tratamientos guiados por imagen. Por otra parte, se abordarán las implicaciones clínicas que conlleva la aplicación de protones en tratamientos oncológicos. También los contenidos didácticos ahondarán en las medidas de dosimetría absoluta, atendiendo a los parámetros de los haces. De esta manera, los egresados adquirirán una visión integral y un conocimiento especializado en materia de protección radiológica.

Por otro lado, TECH ofrece un entorno educativo 100% online, adaptado a las necesidades de los médicos que buscan avanzar en sus carreras. Igualmente, emplea la metodología *Relearning*, basada en la repetición de conceptos clave para fijar conocimientos de un modo rápido y eficaz. De esta manera, la combinación de flexibilidad y un enfoque pedagógico robusto, lo hace altamente accesible. Además, los alumnos accederán a una biblioteca con disímiles recursos multimedia en diferentes formatos, como resúmenes interactivos, vídeos explicativos e infografías.

Este **Curso Universitario en Radiofísica en Radioterapia Externa en Protonterapia** contiene el programa científico 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



*Ampliarás tus conocimientos sobre el uso de aceleradores lineales de alta energía para la producción de neutrones y su activación de forma segura en diferentes tratamientos”*

“

*¿Quieres especializarte en la aplicación de protones en tus tratamientos oncológicos? Consíguelo a través de las 180 horas de estudio que ofrece este avanzado programa”*

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.

*Analizarás los efectos biológicos de la Protonterapia a través de TECH, la mejor universidad digital del mundo según Forbes.*

*Cumplirás tus metas médico-profesionales gracias a las mejores herramientas didácticas, entre las que destacan vídeos explicativos y resúmenes interactivos.*



# 02

## Objetivos

Este plan de estudios proporcionará al alumnado las claves para abordar las interacciones de los protones con la materia. También, los estudiantes evaluarán los requisitos necesarios para esta técnica de radioterapia, siendo conscientes del impacto que tendrán en los pacientes. De esta manera, los egresados serán capaces de desarrollar los aspectos físicos más relevantes y avanzados del haz de Protonterapia para una mayor precisión en las dosis.







“

*Manejarás las tecnologías más avanzadas, como el equipamiento dosimétrico y garantizarás la calidad de vida de tus pacientes”*



## 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

---

- ♦ 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



*Adquirirás habilidades mediante casos de estudio y experiencias clínicas para comprender cómo se emplea la Protonterapia en situaciones reales”*

# 03

## Dirección del curso

El claustro docente del presente programa está formado por distinguidos profesionales seleccionados de forma minuciosa por TECH. Este equipo destaca por sus amplios conocimientos en Protonterapia, tras aplicar exitosamente esta técnica en determinados casos clínicos de cáncer. En este sentido, estos profesionales cuentan con una dilatada experiencia profesional tras su paso por reconocidos centros hospitalarios. Gracias a esto, los recursos didácticos de esta capacitación ofrecen las herramientas más modernas del mercado de la tecnología sanitaria. De este modo, el programa garantiza a los egresados conocimientos actualizados y relevantes para aplicar en sus procedimientos con efecto inmediato.





“

*El especializado cuadro docente de este programa te permitirá ahondar en las interacciones de los protones con la materia y sus implicaciones en los procesos de calidad”*

## 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 itinerario académico se centrará en la interacción de los protones con la materia, abordando sus implicaciones en los procesos de medida. Diseñado por un versado equipo docente, el temario profundizará en las bases físicas y radiobiológica de la Protonterapia. En este sentido, se ahondará en los parámetros de los haces de protones, así como en la planificación y algoritmos de cálculo. Además, el programa fomentará la instalación de elementos que favorezcan la protección radiológica tanto en pacientes como sanitarios.







“

*Adquirirás conocimiento especializado para la praxis clínica en las distintas áreas donde están presentes las radiaciones ionizantes”*

## 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

“

*Aumenta tu seguridad en la toma de decisiones clínicas actualizando tus conocimientos a través de este avanzado programa”*

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 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”*

## 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.*



## 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.*



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 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 meses**

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

