

# Curso Universitario

## Radiofísica en Medicina Nuclear



## Curso Universitario Radiofísica en Medicina Nuclear

- » 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-medicina-nuclear](http://www.techtitute.com/medicina/curso-universitario/radiofisica-medicina-nuclear)

# 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

Cada año surgen tanto nuevos tratamientos y diagnósticos gracias al auge de la Medicina Nuclear. No es de extrañar que esta disciplina se haya convertido en una de las especializaciones más demandadas por el sector sanitario, ya que permite diagnosticar afecciones tempranas en patologías como trastornos óseos e incluso problemas renales. En este sentido, los médicos requieren permanecer actualizados para poder desarrollar una óptima asistencia a sus pacientes. Asimismo, esto solo es posible si obtienen un exhaustivo conocimiento y se adquieren las destrezas necesarias para su correcta puesta en marcha. Ante esta realidad, TECH ha desarrollado el programa académico más completo y ofrece a los especialistas una oportunidad única de convertirse en radio trazadores. Y todo ello por medio de la exclusiva metodología *Relearning*.



“

*Gracias a TECH, perfeccionarás tus conocimientos sobre el tratamiento de patologías como el Cáncer de Tiroides a través de radionucleidos radiactivos”*

Mediante la revolucionaria tecnología del 3D, los médicos obtienen representaciones más detalladas de la distribución de radiofármacos en el cuerpo. Esto es especialmente provechoso en la detección y diagnóstico de enfermedades, así como en la evaluación de la función de órganos específicos. Por otra parte, la adquisición 3D puede combinarse con la Tomografía Computarizada para producir imágenes híbridas que además muestran la anatomía del paciente. De esta forma, los especialistas mejoran la precisión de sus abordajes al proporcionar información anatómica y funcional más detallada en una misma ilustración.

En este contexto, TECH ha implementado una pionera titulación universitaria que ahondará en las tecnologías más modernas en lo referente a la dosimetría en pacientes. El plan de estudios, diseñado por un versado grupo docente, profundizará en la instrumentación que compone un servicio de Medicina Nuclear. En este sentido, el temario desarrollará en detalle el funcionamiento de las gammacámaras y la tomografía de emisión de positrones. A su vez, se centrará en componentes de ambos tomógrafos, tales como sus mecanismos físicos y la reconstrucción de imágenes. También los materiales didácticos prestarán una atención especial a los controles de calidad que deben garantizarse tanto para la seguridad de los pacientes como para el personal médico.

Por otra parte, el itinerario académico se impartirá mediante el sistema *Relearning*, consistente en la repetición de los contenidos claves. De ese modo se garantiza una puesta al día natural y progresiva a lo largo de todo el temario. En esta línea, lo único que necesitarán los médicos para ampliar sus conocimientos será un dispositivo con acceso a Internet. Así, ingresarán en el Campus Virtual para enriquecerse con los materiales didácticos más actualizados y completos del mercado académico. Además, podrán descargar los módulos para visualizarlos siempre que lo deseen, desde cualquier parte del mundo.

Este **Curso Universitario en Radiofísica en Medicina Nuclear** 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



*Abordarás la corrección de sucesos aleatorios dentro de la Medicina Nuclear con TECH, la mejor universidad digital del mundo según Forbes”*

“

*Dominarás el Formalismo MIRD para estimar de forma precisas las dosis de radiación en procedimientos de terapia con radiofármacos”*

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.

*¿Quieres realizar una correcta calibración de activímetros? Logra respuestas idénticas en los modelos gracias a este vanguardista programa.*

*Reforzarás tus conocimientos clave mediante la innovadora metodología Relearning para una asimilación efectiva de la materia.*



# 02 Objetivos

Esta titulación universitaria permitirá al alumnado dar el salto a los servicios de Medicina Nuclear de las entidades más prestigiosas. Finalizada esta capacitación, los egresados obtendrán un enfoque integral que les permitirá desarrollar conocimientos relativos a las gammacámaras y tomografía de emisión de positrones. De esta forma, los expertos tendrán a su disposición las herramientas más avanzadas para fundamentar conceptos avanzados de dosimetría en los pacientes.



“

*Prepárate acerca de los principales avances de la Medicina Nuclear con este Curso Universitario e incorpora sus métodos más disruptivos con este completísimo programa”*



## 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

---

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

“

*Podrás acceder al Campus Virtual de TECH a cualquier hora y descargar los contenidos para consultarlos siempre que lo desees”*

# 03

## Dirección del curso

El presente programa está formado por un grupo de expertos en materia de trastornos relacionados con la distorsión de la imagen corporal. Dichos profesionales cuentan con un extenso bagaje laboral, formando parte de entidades sanitarias de prestigio. En su compromiso por mejorar la calidad de vida, vierten en esta capacitación sus años de experiencia y habilidades para que el alumnado perfeccionen sus habilidades diagnósticas.



“

*La diversidad de talentos y competencias del cuadro docente generará un ambiente de aprendizaje dinámico y exclusivo. ¡Actualízate con los mejores!”*

## 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



“

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

# 04

## Estructura y contenido

Este Curso Universitario profundizará en los radionucleidos y su aplicación como radiofármacos en la especialidad de Medicina Nuclear. Con el apoyo de un experimentado claustro docente, el temario abordará el empleo de instrumentos como las sondas intraoperatorias y las gammacámaras. Además, la capacitación abordará en detalle los controles de calidad realizados por los radiofísicos para garantizar la seguridad en las diversas terapias. Por otra parte, los materiales didácticos analizarán la dosimetría en pacientes basándose en el formalismo MIRD. Así pues, el alumnado desarrollará un conocimiento especializado en estimación de dosis absorbidas en los usuarios.





“

*Un Curso Universitario diseñado con base en las últimas tendencias en Radiofísica en Medicina Nuclear para garantizarte las competencias asistenciales más avanzadas”*

## Módulo 1. Medicina Nuclear

- 1.1. Radionucleidos utilizados en Medicina Nuclear
  - 1.1.1. Radionucleidos
  - 1.1.2. Radionucleidos típicos en diagnóstico
  - 1.1.3. Radionucleidos típicos en terapia
- 1.2. Obtención de radionucleidos artificiales
  - 1.2.1. Reactor nuclear
  - 1.2.2. Ciclotrón
  - 1.2.3. Generadores
- 1.3. Instrumentación en Medicina Nuclear
  - 1.3.1. Activímetros. Calibración de activímetros
  - 1.3.2. Sondas intraoperatorias
  - 1.3.3. Gammacámaras y SPECT
  - 1.3.4. PET
- 1.4. Programa de Garantía de Calidad en Medicina Nuclear
  - 1.4.1. Garantía de Calidad en Medicina Nuclear
  - 1.4.2. Pruebas de aceptación, referencia y de constancia
  - 1.4.3. Rutina de buena praxis
- 1.5. Equipamiento de Medicina Nuclear: Gammacámaras
  - 1.5.1. Formación de imagen
  - 1.5.2. Modos de adquisición de imagen
  - 1.5.3. Protocolo estándar para un paciente
- 1.6. Equipamiento de Medicina Nuclear: SPECT
  - 1.6.1. Reconstrucción tomográfica
  - 1.6.2. Sinograma
  - 1.6.3. Correcciones en la reconstrucción
- 1.7. Equipamiento de Medicina Nuclear: PET
  - 1.7.1. Bases físicas
  - 1.7.2. Material del detector
  - 1.7.3. Adquisición en 2D y en 3D. Sensibilidad
  - 1.7.4. Tiempo de vuelo





- 1.8. Correcciones de la reconstrucción de la imagen en Medicina Nuclear
  - 1.8.1. Corrección de atenuación
  - 1.8.2. Corrección por tiempo muerto
  - 1.8.3. Corrección de sucesos aleatorios
  - 1.8.4. Corrección de fotones dispersos
  - 1.8.5. Normalización
  - 1.8.6. Reconstrucción de la imagen
- 1.9. Control de calidad del equipamiento de Medicina Nuclear
  - 1.9.1. Guías y protocolos internacionales
  - 1.9.2. Gammacámaras planares
  - 1.9.3. Gammacámaras tomográficas
  - 1.9.4. PET
- 1.10. Dosimetría en pacientes de Medicina Nuclear
  - 1.10.1. Formalismo MIRD
  - 1.10.2. Estimación de incertidumbres
  - 1.10.3. Administración errónea de radiofármacos

“ Sin horarios ni cronogramas evaluativos rígidos. ¡Así es este programa de TECH!”

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”*

## 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 Medicina Nuclear 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 Medicina Nuclear** 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 Medicina Nuclear**

Modalidad: **online**

Duración: **6 meses**

Acreditación: **6 ECTS**





**Curso Universitario**  
Radiofísica en  
Medicina Nuclear

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

# Curso Universitario

## Radiofísica en Medicina Nuclear

