

# Máster Semipresencial

## Medicina Nuclear





## Máster Semipresencial Medicina Nuclear

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas Clínicas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

Acceso web: [www.techtitute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-medicina-nuclear](http://www.techtitute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-medicina-nuclear)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

¿Por qué cursar este  
Máster Semipresencial?

---

*pág. 8*

03

Objetivos

---

*pág. 12*

04

Competencias

---

*pág. 16*

05

Dirección del curso

---

*pág. 20*

06

Planificación  
de la enseñanza

---

*pág. 28*

07

Prácticas Clínicas

---

*pág. 38*

08

¿Dónde puedo hacer  
las Prácticas Clínicas?

---

*pág. 44*

09

Metodología

---

*pág. 48*

10

Titulación

---

*pág. 56*

# 01

# Presentación

El desarrollo tecnológico ha posibilitado el perfeccionamiento de métodos diagnósticos de la Medicina Nuclear como la tomografía por emisión de fotón simple o la gammagrafía para detectar una amplia variedad de enfermedades de una forma certera, segura y cómoda para el paciente. Los beneficios que presenta con respecto a otros métodos han convertido a esta rama médica como una de las más demandadas por los hospitales, quienes precisan médicos con elevadas capacidades en este campo. Debido a ello, TECH ha creado esta titulación mediante la que, combinando un aprendizaje 100% online con un periodo práctico en un centro de prestigio, el profesional se actualizará en las pruebas más avanzadas de la Medicina Nuclear, manejando los tratamientos nucleares de tumores neuroendocrinos más efectivos.





“

*Manejarás, por medio de esta titulación, la aplicación de los tratamientos nucleares más punteros para combatir los tumores neuroendocrinos”*

La Medicina Nuclear, gracias al crecimiento que ha experimentado a lo largo de los últimos años, se ha situado como el método más riguroso para la detección de diversas patologías, entre las que destaca el cáncer. En esta línea, según diversos estudios, se ha calculado que la inversión en esta disciplina para países de bajos de ingresos podría incrementar por diez las tasas de supervivencia frente a esta enfermedad en un futuro, así como duplicarla en territorios con recursos medios-bajos. Estas ilusionantes cifras han propiciado que, cada vez más, las entidades sanitarias apuesten por favorecer el desarrollo de esta rama médica, reclamando médicos con amplios conocimientos y elevadas destrezas en el manejo de los métodos diagnósticos y la terapéutica nuclear más avanzada para salvar la vida de muchas personas.

Ante esta circunstancia, TECH ha impulsado la creación de este Máster Semipresencial, con el que el alumno asimilará los conocimientos teórico-prácticos más actualizados y avanzados en una rama en constante evolución como es la de la Medicina Nuclear. Durante 1500 horas de aprendizaje, el médico dominará las técnicas más novedosas para la emisión de fotón único para el diagnóstico de distintas enfermedades o establecerá el tratamiento más optimizado para el Cáncer de pulmón en base a la última evidencia científica. Además, realizará estudios cardiopulmonares, empleando la mínima radiación con el paciente pediátrico para detectar una posible Cardiopatía congénita.

Por otro lado, el itinerario académico proporcionará al alumnado 10 exhaustivas *Masterclasses*. Estas serán impartidas por un Director Invitado Internacional de amplio prestigio y trayectoria investigativa en el campo de la Medicina Nuclear.

Tras finalizar esta enseñanza teórica, impartida con carácter 100% online para posibilitar la accesibilidad durante las 24 horas a los contenidos ofrecidos desde cualquier lugar, se contempla la mencionada estancia práctica, donde el alumno se integrará en un centro hospitalario para aplicar en un entorno real todos los conocimientos adquiridos durante 12 meses de aprendizaje.

Este **Máster Semipresencial en Medicina Nuclear** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ Desarrollo de más de 100 casos clínicos presentados por médicos especializados en la rama de la Medicina Nuclear, con una amplia trayectoria profesional en este campo
- ♦ Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información científica y asistencial sobre aquellas disciplinas médicas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Vanguardistas estrategias para optimizar el funcionamiento de la Unidad de Medicina Nuclear, adaptándose al entorno y los recursos disponibles
- ♦ de cada centro hospitalario
- ♦ Manejo pormenorizado de la imagen de Medicina Nuclear para acometer el seguimiento de los pacientes oncológicos
- ♦ Herramientas actualizadas para diagnosticar y tratar diversas enfermedades gastrointestinales y cardiológicas en el paciente pediátrico por medio de la Medicina Nuclear
- ♦ Todo esto se complementará con lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ Disponibilidad de los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet
- ♦ Además, podrás realizar una estancia de prácticas clínicas en uno de los mejores centros hospitalarios



“

*Un disruptivo Máster Semipresencial donde podrás ampliar tus competencias médicas a través de 10 exhaustivas Masterclasses”*

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de aquellos médicos que desarrollan sus funciones en la especialidad de Medicina Nuclear. Los contenidos están basados en la última evidencia científica, y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica sanitaria, y los elementos teórico-prácticos facilitarán la actualización del conocimiento y permitirán la toma de decisiones en el manejo del paciente.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la Medicina obtener un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un aprendizaje inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales. El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del mismo. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Impulsa tus conocimientos y competencias en Medicina Nuclear para favorecer tu acceso a los hospitales más prestigiosos.*

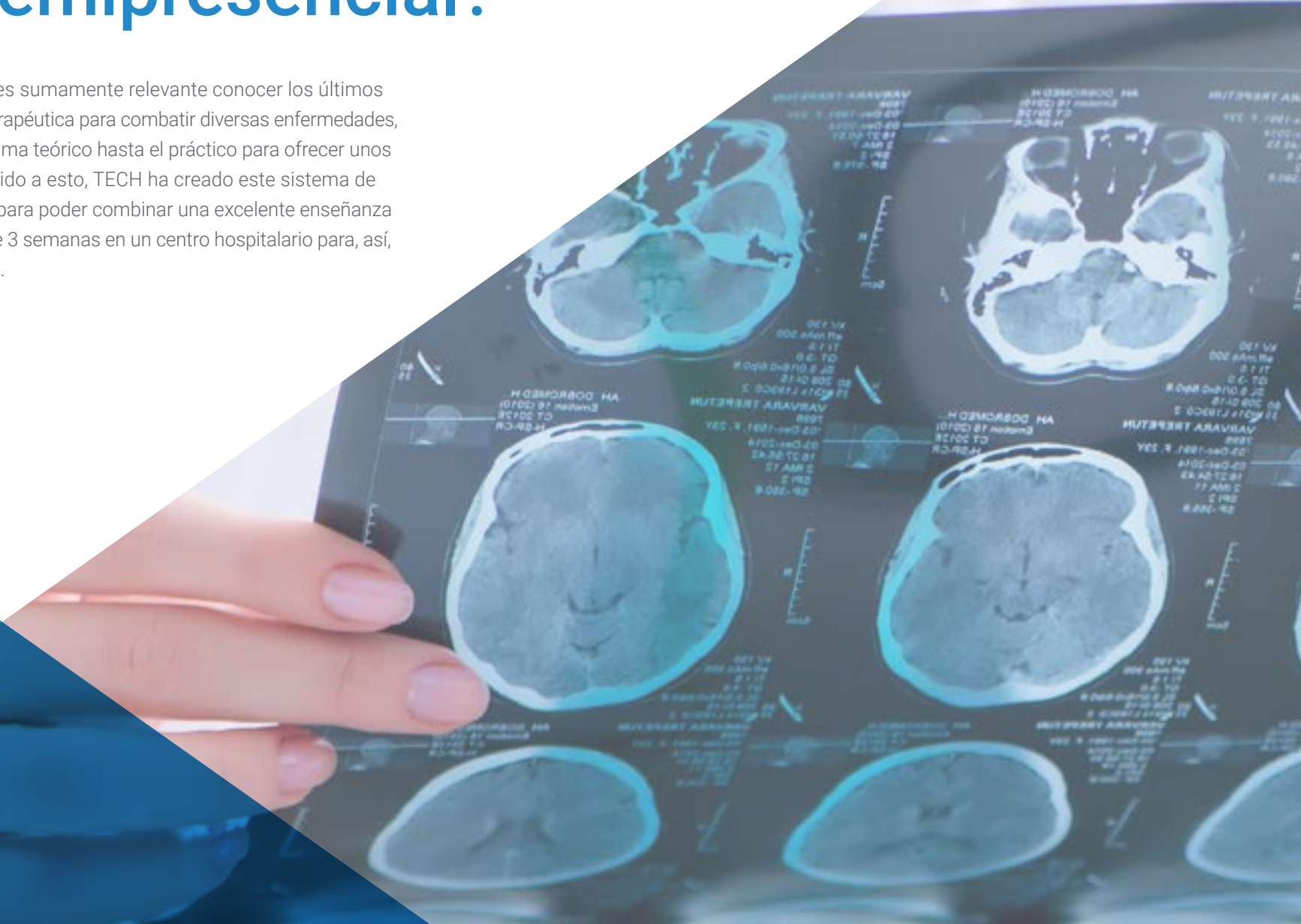
*Mediante el entrenamiento en entornos simulados, obtendrás una serie de capacidades que te permitirán enfrentarte con soltura a distintos casos reales complejos.*



# 02

## ¿Por qué cursar este Máster Semipresencial?

En el área de la Medicina Nuclear, es sumamente relevante conocer los últimos avances en materia diagnóstica y terapéutica para combatir diversas enfermedades, pero es necesario pasar del paradigma teórico hasta el práctico para ofrecer unos servicios clínicos de alto nivel. Debido a esto, TECH ha creado este sistema de aprendizaje, que habilita al médico para poder combinar una excelente enseñanza teórica con una estancia práctica de 3 semanas en un centro hospitalario para, así, potenciar su desarrollo profesional.







“

*TECH, una de las instituciones académicas más prestigiosas a nivel internacional, te concede la oportunidad de combinar el mejor aprendizaje teórico en Medicina Nuclear con una estancia práctica en un centro hospitalario de alto calibre”*

### 1. Actualizarse a partir de la última tecnología disponible

En la Medicina Nuclear, el desarrollo continuado de los métodos disponibles para diagnosticar y tratar las enfermedades gastrointestinales o los distintos tipos de cáncer obliga a los médicos a estar al día. Por ello, y con la intención de permitirle a los médicos conocer y aplicar en su trabajo estas innovaciones, TECH ha apostado por crear este Máster Semipresencial.

### 2. Profundizar a partir de la experiencia de los mejores especialistas

En su apartado teórico, este Máster Semipresencial posee contenidos didácticos elaborados por profesionales en activo en el ámbito de la Medicina Nuclear, quienes le brindarán los conocimientos más novedosos a los alumnos. Asimismo, estarán integrados en su estancia práctica en un excelente equipo de trabajo, junto al que adquirirán valiosas competencias diagnósticas y terapéuticas propias de esta disciplina.

### 3. Adentrarse en entornos clínicos de primera

TECH selecciona minuciosamente todos los centros disponibles para realizar las prácticas de sus programas del Máster Semipresencial. Gracias a ello, el especialista tendrá garantizado el acceso a un entorno clínico de prestigio en el ámbito de la Medicina Nuclear, donde accederá a la tecnología más avanzada en este campo y dominará los procedimientos más vanguardistas.





#### 4. Combinar la mejor teoría con la práctica más avanzada

En el panorama académico, existe un extenso número de programas que, lejos de brindar al estudiante conocimientos aplicables en su día a día profesional, únicamente ofrecen teoría poco adaptada al mundo del trabajo. Es por ello que TECH ha diseñado este modelo de aprendizaje, que permite combinar el aprendizaje teórico con la práctica hospitalaria para garantizar la adopción de competencias útiles.

#### 5. Expandir las fronteras del conocimiento

TECH ofrece las posibilidades de realizar esta Capacitación Práctica en un amplio número de centros de gran calibre. De esta forma, el especialista podrá actualizar sus conocimientos teórico-prácticos junto a los mejores profesionales, que desarrollan su profesión en hospitales de referencia.

“

*Tendrás una inmersión práctica total en el centro que tú mismo elijas”*

# 03

## Objetivos

El Máster Semipresencial en Medicina Nuclear se ha creado con el fin de favorecer la actualización en los conocimientos de los profesionales de esta rama de la salud, cambiante constantemente debido a los avances tecnológicos experimentados. De este modo, asimilarán valiosos conocimientos y competencias para la utilización e interpretación de vanguardistas pruebas diagnósticas de un modo teórico-práctico. Para garantizar la adecuación del aprendizaje, se han establecido una serie de objetivos generales y específicos.





“

*Cursa esta titulación para, de un modo teórico-práctico, asimilar los conocimientos más avanzados en Medicina Nuclear y trasladarlos al ámbito profesional con eficiencia”*





## Objetivo general

---

- El objetivo general de este Máster Semipresencial es el de facilitar que el profesional amplíe notablemente sus conocimientos y competencias en el ámbito de la Medicina Nuclear para desarrollar una praxis sanitaria de primer nivel. Así, será posible mediante la compatibilización de un útil aprendizaje teórico con la realización de unas prácticas en un centro hospitalario de prestigio para completar la correcta asimilación de estos avances médicos



## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Gestión

- Profundizar en la exhaustiva gestión de la unidad de Medicina Nuclear con eficiencia y calidad orientada al paciente
- Establecer un plan estratégico considerando el entorno de la institución, necesidades y recursos
- Ahondar en las diferentes formas organizativas y la implantación de un programa de calidad orientado a la mejora continua centrada en el paciente

### Módulo 2. Radiómica

- Obtener biomarcadores diagnósticos, predictivos de respuesta y pronósticos ofreciendo al paciente una terapia de precisión personalizada

### Módulo 3. Medicina nuclear por emisión de fotón único: *"pearls and pitfalls"*

- Mostrar los patrones de imagen característicos para nuevas patologías, las causas de error diagnóstico y la actualización de los avances en Medicina Nuclear convencional de una manera práctica

### Módulo 4. Infección/Inflamación: estudio gammagráficos y trazadores PET

- Profundizar en la aplicación de las técnicas de imagen molecular y morfofuncional del campo de la Medicina Nuclear en el diagnóstico, valoración de la extensión y de la respuesta al tratamiento de la patología infeccioso/inflamatoria en los diferentes órganos y sistemas
- Ahondar en las técnicas aplicadas en el contexto clínico concreto
- Diagnosticar de forma certera con el menor consumo de recursos y radiación para el paciente

### Módulo 5. Medicina nuclear en pediatría

- ♦ Profundizar en las características específicas de los estudios de Medicina Nuclear en pediatría
- ♦ Abarcar los aspectos de indicación de las pruebas, protocolos de adquisición con la elección adecuada del radiofármaco y características de la instrumentación
- ♦ Optimizar los parámetros dosimétricos
- ♦ Interpretar las imágenes y conocer las diferentes patologías por órganos y sistemas y diagnóstico diferencial
- ♦ Conocer la mejor estrategia diagnóstica con una secuenciación adecuada de las pruebas minimizando la radiación
- ♦ Evitar pruebas que no aportan información para el manejo del niño

### Módulo 6. Tumores neuroendocrinos

- ♦ Profundizar en los aspectos clínicos, diagnósticos y terapéuticos de los TNE
- ♦ Posicionar a la Medicina Nuclear tanto en la vertiente diagnóstica como terapéutica en el contexto adecuado

### Módulo 7. Cirugía radioguiada

- ♦ Establecer los protocolos de realización de las técnicas, así como indicación de la misma y modificaciones en el manejo del paciente en las diferentes localizaciones

### Módulo 8. PET/TC- PET/RM en las guías clínicas oncológicas

- ♦ Ahondar en el papel de los estudios PET/TC en los tumores de mayor incidencia
- ♦ Saber su impacto en el diagnóstico y estadificación y en la valoración de la respuesta y seguimiento
- ♦ Analizar el posicionamiento de las diferentes sociedades científicas en las respectivas guías clínicas

### Módulo 9. Terapia dirigida con radioligandos

- ♦ Presentar en cada una de las diferentes patologías en las que se utiliza los protocolos diagnósticos, selección de pacientes, protocolos terapéuticos, cuidados del paciente tratado con terapia metabólica, respuestas obtenidas, efectos secundarios, su posicionamiento frente a las otras terapias y posibles líneas de investigación

### Módulo 10. La Medicina Nuclear

- ♦ Profundizar en el conocimiento de las bases de la medicina nuclear en sus elementos fundamentales, como la radiactividad y el tipo de desintegraciones, la detección y generación de imagen, los radiofármacos y la radioprotección



*A través de esta titulación discernirás, según la última evidencia científica, cuáles son aquellas pruebas diagnósticas que no aportan los máximos beneficios en los niños”*

# 04 Competencias

Una vez superadas las evaluaciones de este Máster Semipresencial, el alumno dispondrá de una serie de competencias que le permitirán desarrollar sus funciones con la máxima calidad en entornos clínicos de vanguardia, ofreciéndole los mejores servicios a sus pacientes.



“

*Mediante este Máster Semipresencial, implementarás en tu metodología de trabajo los últimos avances presentes en la Medicina Nuclear para enriquecer tu atención sanitaria”*



## Competencias generales

---

- Aplicar los tratamientos nucleares más adecuados, según la patología y las circunstancias de cada paciente
- Gestionar un servicio de Medicina Nuclear
- Dominar los principales avances en Medicina Nuclear para poder responder adecuadamente a cada situación
- Combinar técnicas tradicionales de la Medicina Nuclear con los últimos avances

“

*Amplía tus conocimientos en el manejo y la interpretación de la imagen diagnóstica molecular y morfofuncional gracias a los contenidos ofrecidos en esta titulación”*







## Competencias específicas

---

- Optimizar los recursos y ofrecer una asistencia de calidad en un servicio de Medicina Nuclear
- Administrar de forma eficiente y equitativa todos los recursos disponibles y así poder brindar una excelente calidad asistencial al paciente
- Dominar la imagen médica computacional mediante los biomarcadores de imagen
- Manejar los avances tecnológicos de la Medicina Nuclear convencional, como la SEPECT/TC y los nuevos radiofármacos
- Emplear las técnicas de imagen molecular y morfofuncional del campo de la Medicina Nuclear en el diagnóstico
- Aplicar la Medicina Nuclear al ámbito de la pediatría con plena seguridad
- Tratar tumores neuroendocrinos con radiofármacos
- Realizar cirugías radioguiadas aplicadas al cáncer de mama
- Utilizar adecuadamente la 18F-FDG PET/TC en diferentes tumores
- Captar, acumular y eliminar una sustancia química marcada con un isótopo radiactivo

# 05

## Dirección del curso

Para preservar intacta la excelente calidad educativa propia de las titulaciones de TECH, este Máster Semipresencial dispone de un cuadro docente compuesto por profesionales de la Medicina Nuclear con amplia experiencia en esta área. Además, los contenidos didácticos que el alumno estudiará a lo largo del programa son realizados propiamente por estos especialistas, por lo que los conocimientos que le proporcionarán serán completamente aplicables en sus experiencias laborales.



“

*Este cuadro docente está conformado por una serie de especialistas en Medicina Nuclear que te brindarán las competencias más actualizadas en esta área”*

## Director Invitado Internacional

La prominente carrera del Doctor Stefano Fanti ha estado dedicada por completo a la **Medicina Nuclear**. Por casi 3 décadas ha estado vinculado profesionalmente a la **Unidad PET** en el **Policlínico S. Orsola**. Su exhaustiva gestión como **Director Médico** de ese servicio hospitalario permitió un crecimiento exponencial del mismo, tanto sus instalaciones como equipamientos. Así, en los últimos años la institución ha llegado a realizar más de **12.000 exámenes de radiodiagnóstico**, convirtiéndose en una de las **más activas de Europa**.

A partir de esos resultados, el experto fue seleccionado para **reorganizar las funciones** de todos los **centros metropolitanos** con herramientas de Medicina Nuclear en la región de **Bolonia, Italia**. Tras esta intensiva tarea profesional, ha ocupado el cargo de **Referente de la División del Hospital Maggiore**. Asimismo, todavía al frente de la **Unidad PET**, el Doctor Fanti ha coordinado varias solicitudes de subvenciones para este centro, llegando a recibir importantes fondos de instituciones nacionales como el **Ministerio de Universidades** italiano y la **Agencia Regional de Salud**, Ministerio de Universidades.

Por otro lado, este especialista ha participado en muchos proyectos de investigación sobre la aplicación clínica de las **tecnologías PET y PET/CT** en **Oncología**. Especialmente, ha indagado en el abordaje del **Linfoma** y el **Cáncer de Próstata**. A su vez, ha integrado los equipos de muchos **ensayos clínicos** con requisitos de BCP. Además, dirige personalmente análisis experimentales en el campo de los **nuevos trazadores PET**, incluidos **C-Choline, F-DOPA y Ga-DOTA-NOC**, entre otros.

También, el Doctor Fanti es colaborador de la **Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA)**, participando en iniciativas como el consenso para la **introducción de radiofármacos para uso clínico** y otras misiones como asesor. De igual modo, figura como autor de más de **600 artículos** publicados en revistas internacionales y es revisor de *The Lancet Oncology*, *The American Journal of Cancer*, *BMC Cancer*, entre otras.



## Dr. Fanti, Stefano

---

- ♦ Director de la Escuela Especializada de Medicina Nuclear de la Universidad de Bolonia, Italia
- ♦ Director de la División de Medicina Nuclear y de la Unidad PET del Policlínico S. Orsola
- ♦ Referente de la División de Medicina Nuclear del Hospital Maggiore
- ♦ Editor Asociado de Clinical and Translational Imaging, la Revista Europea de Medicina Nuclear y de la Revista Española de Medicina Nuclear
- ♦ Revisor de The Lancet Oncology, The American Journal of Cancer, BMC Cancer, European Urology, The European Journal of Hematology, Clinical Cancer Research y otras revistas internacionales
- ♦ Asesor de la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA)
- ♦ Miembro de: Asociación Europea de Medicina Nuclear



*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*



## Dirección



### Dra. Mitjavila, Mercedes

- ♦ Jefe de Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid
- ♦ Jefe de Proyecto de la Unidad de Medicina Nuclear en el Departamento de Diagnóstico por Imagen en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón
- ♦ Médico Interino del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Ramón y Cajal
- ♦ Médico Interino del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario de Getafe
- ♦ Doctor en Medicina y Cirugía General de la Universidad de Alcalá de Henares

## Profesores

### Dr. Rayo Madrid, Juan Ignacio

- ♦ Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz
- ♦ Especialista de Área en Medicina Nuclear del Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz
- ♦ Especialista de Área en Medicina Nuclear en el Hospital Clínico Universitario de Salamanca
- ♦ Doctor en Medicina y Cirugía de la Universidad de Salamanca. Premio Extraordinario
- ♦ Licenciatura en Medicina y Cirugía de la Universidad de Extremadura
- ♦ Máster Gestión de la Calidad en las Organizaciones Sanitarias y Sociosanitarias de la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Experto Europeo en Gestión de la Calidad en el Sector Sanitario

### D. Herrero González, Antonio

- ♦ Director de Analítica de Datos en el Área Big Data y Analítica Avanzada en el Grupo Hospitalario Quirónsalud
- ♦ Director de Sistemas de la Información (IT) en el Hospital Universitario General de Villalba
- ♦ Director de Sistemas de la Información (IT) en el Hospital Universitario Rey Juan Carlos
- ♦ Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas de la Universidad de Salamanca
- ♦ Máster en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la Salud del Instituto de Salud Carlos III
- ♦ Máster Universitario en Análisis de Datos Masivos (Big Data). MBA Universidad Europea de Madrid



#### **Dra. Paniagua Correa, Cándida**

- ♦ Médico Especialista en Medicina Nuclear en el Hospital Universitario de Getafe
- ♦ Médico Especialista en Medicina Nuclear en el Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Quirónsalud, Madrid
- ♦ Profesora en la Formación de Residentes de la Especialidad de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario de Getafe
- ♦ Doctora en Dermatología de la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licencia de Supervisor de Instalaciones Radiactivas expedido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)
- ♦ Miembro de la Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (Semnim)

#### **Dra. Rodríguez Alfonso, Begoña**

- ♦ Especialista en Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda
- ♦ Especialista en Medicina Nuclear en el Hospital General Universitario de Ciudad Real
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid

#### **Dra. Muros de Fuentes, María Angustias**

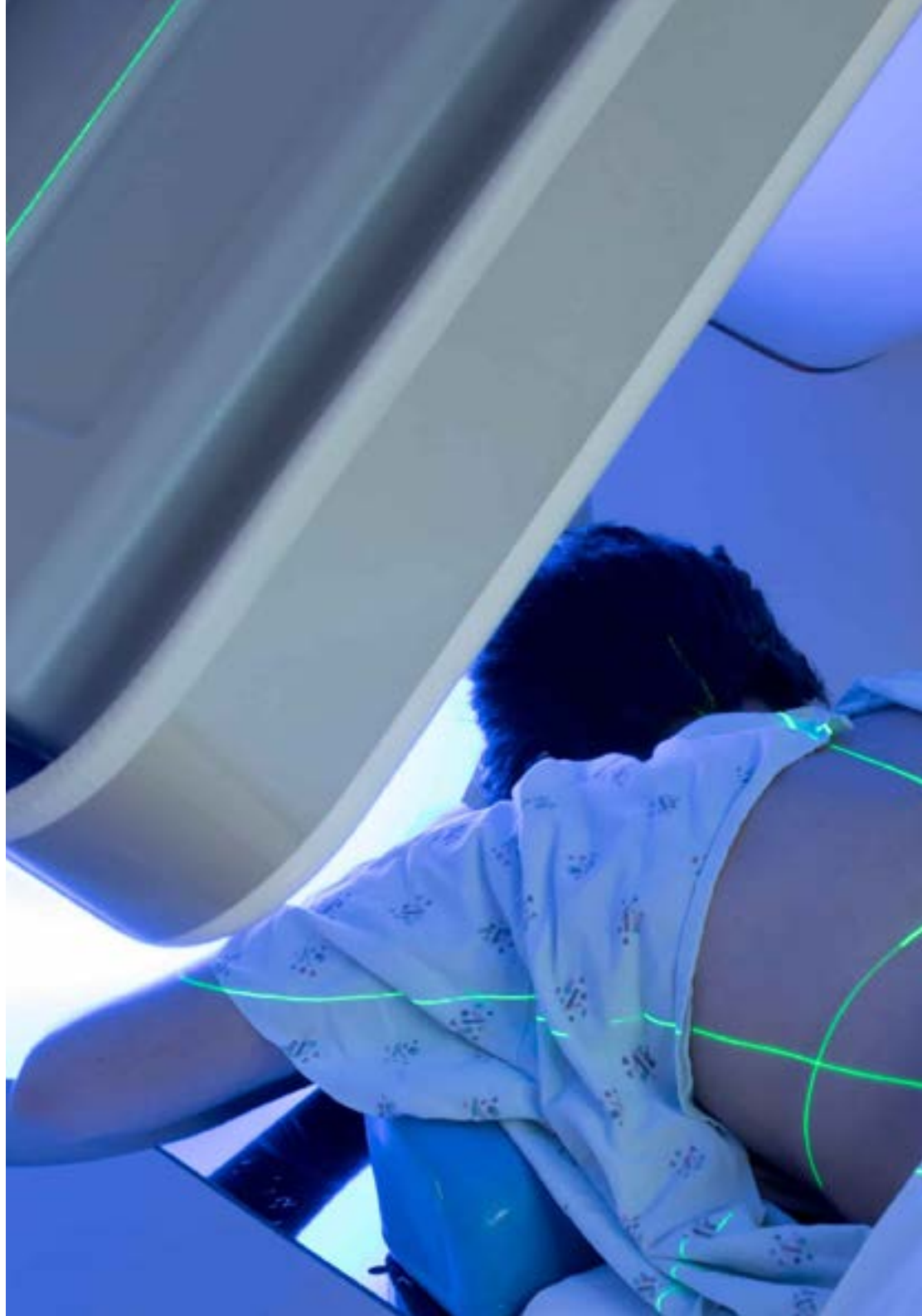
- ♦ Médico responsable de la Unidad de Terapia Metabólica del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves
- ♦ Doctora en Medicina y Cirugía de la Universidad de Granada
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía de la Universidad de Granada
- ♦ Presidente del Grupo de Endocrinología Nuclear de la Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (Semnim)

**Dra. García Cañamaque, Lina**

- ♦ Jefe del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario HM Sanchinarro
- ♦ Médico Especialista del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Vithas Nuestra Señora de América
- ♦ Médico Especialista del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario HM Puerta del Sur
- ♦ Médico Nuclear en la Hospital Universitario Fundación Alcorcón
- ♦ Supervisor de Instalaciones Radiactivas de segunda categoría del Consejo de Seguridad Nuclear
- ♦ Profesora Colaboradora en la Fundación Universitaria San Pablo CEU
- ♦ Docente de Medicina Nuclear en el Hospital Clínico San Carlos
- ♦ Programa Oficial de Doctorado en Biomedicina y Farmacia en la Universidad CEU San Pablo

**Dra. Goñi Gironés, Elena**

- ♦ Jefe de Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario de Navarra
- ♦ Facultativo Especialista de Área del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario de Badajoz
- ♦ Facultativo Especialista de Área del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Clínico Universitario de Santiago
- ♦ Presidente del Grupo de Trabajo de Cirugía Radioguiada en la Sociedad Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (Semnim)
- ♦ Doctorado de la Universidad Pública de Navarra
- ♦ Licenciado Medicina y Cirugía de la Universidad de Zaragoza
- ♦ Miembro de la Unidad de Mama y de Melanoma en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), y el Comité de Garantía de Calidad de Medicina Nuclear en el CHN



**Dr. Mucientes Rasilla, Jorge**

- ♦ Médico Especialista de Área de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda
- ♦ Coordinador de Calidad del Servicio de Medicina Nuclear en el Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda
- ♦ Médico Especialista en Medicina Nuclear en el Grupo Hospitalario Quirónsalud
- ♦ Médico Interno Residente en el Hospital Clínico San Carlos, Madrid
- ♦ Doctor en Medicina *Cum Laude* de la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licenciado en Medicina y Cirugía de la Universidad de Alcalá
- ♦ Máster Propio en Gestión Clínica, Dirección Médica y Asistencial de la Universidad CEU San Pablo
- ♦ Certificado de Supervisor de Instalaciones Radiactivas del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)

**Dr. Cardona, Jorge**

- ♦ Médico Especialista en Medicina Nuclear. Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda
- ♦ Profesor del Módulo de Medicina Nuclear. Centro de Formación Profesional Específica Puerta de Hierro
- ♦ Doctor en Medicina *Cum Laude* con Tesis Doctoral en el Departamento de Radiología y Medicina Física. Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licenciado en Medicina y Cirugía. Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Diploma de Estudios Avanzados. Universidad Complutense de Madrid, obtenido por el trabajo, Uso de la *Gammacámara Portátil Intraoperatoria en el Centinela de Mama*

**Dr. Martí Climent, Josep M.**

- ♦ Director del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica. Clínica Universidad de Navarra
- ♦ Jefe del Servicio de Protección contra las Radiaciones. Consejo de Seguridad Nuclear
- ♦ Subdirector del Servicio de Medicina Nuclear. Clínica Universidad de Navarra
- ♦ Especialista en Radiofísica Hospitalaria reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencia
- ♦ Doctor en Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona
- ♦ Licenciado en Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona
- ♦ Especialista Universitario en Protección Radiológica en Instalaciones Médicas. Universidad Complutense de Madrid



*Conoce y domina los últimos avances en Medicina Nuclear de la mano de los mejores expertos en esta disciplina, que ejercen en prestigiosos hospitales”*

# 06

## Planificación de la enseñanza

El temario de esta titulación está compuesto por 10 módulos a través de los que el alumno recibirá una ampliación y actualización de sus conocimientos diagnósticos y terapéuticos en materia de Medicina Nuclear. Asimismo, los recursos didácticos a los que obtendrá acceso durante la duración de este Máster Semipresencial estarán disponibles en formatos tan variados como el vídeo explicativo, los test evaluativos o las lecturas complementarias. Gracias a ello, y a su metodología 100% online, alcanzará un aprendizaje optimizado y adaptado a sus necesidades personales y académicas.





“

*Accede a contenidos didácticos en formatos multimedia y textuales de diversa índole para obtener una enseñanza eficiente y adaptada a tus necesidades personales”*



## Módulo 1. Gestión

- 1.1. Planificación estratégica
  - 1.1.1. Beneficios
  - 1.1.2. Visión, misión y valores de la institución sanitaria y la unidad de Medicina Nuclear
  - 1.1.3. Modelos: análisis DAFO
- 1.2. Organización y gestión
  - 1.2.1. Estructura organizativa y funcional
  - 1.2.2. Dotación técnica
  - 1.2.3. Recursos humanos
- 1.3. Sistemas de información
  - 1.3.1. Indicadores e índices
- 1.4. Gestión del conocimiento
- 1.5. Programa calidad
  - 1.5.1. Norma ISO
  - 1.5.2. Auditorías clínicas
  - 1.5.3. Objetivos de las auditorías clínicas
  - 1.5.4. El ciclo de la auditoría
  - 1.5.5. Medicina basada en evidencia
  - 1.5.6. Elementos de la calidad: estructura, proceso y resultados
- 1.6. Evaluación económica de los procesos en Medicina Nuclear
- 1.7. Adecuación de las pruebas de imagen
  - 1.7.1. ¿Qué hacer?
  - 1.7.2. ¿Qué no hacer?
- 1.8. Gestión del riesgo
  - 1.8.1. Niveles de responsabilidad
  - 1.8.2. Seguridad del paciente
- 1.9. Teletrabajo en Medicina Nuclear
  - 1.9.1. Necesidades técnicas
  - 1.9.2. Legislación: relación laboral, ley protección de datos

## Módulo 2. Radiómica

- 2.1. Inteligencia artificial, *machine learning*, *deep learning*
- 2.2. La radiómica en la actualidad
- 2.3. Biomarcadores de imagen
- 2.4. Multidimensionalidad en la imagen
- 2.5. Aplicaciones: diagnóstico, pronóstico y predicción de respuesta
- 2.6. Niveles de evidencia
- 2.7. Combinación con otras "ómicas": radiogenómica

## Módulo 3. Medicina Nuclear por emisión de fotón único: "pearls and pitfalls"

- 3.1. Neumología
  - 3.1.1. Perfusión/Ventilación
  - 3.1.2. El tromboembolismo pulmonar
  - 3.1.3. Hipertensión pulmonar
  - 3.1.4. Trasplante pulmonar
  - 3.1.5. Fístula pleuroperitoneal: paciente cirrótico, diálisis peritoneal
- 3.2. Cardiología
  - 3.2.1. Perfusión: cardiopatía isquémica, viabilidad celular, aportación
  - 3.2.2. GATED, miocarditis
  - 3.2.3. *Shunt*: izquierda-derecha, derecha-izquierda
  - 3.2.4. Función ventricular: cardiopatía isquémica, cardiotoxicidad
  - 3.2.5. Inervación cardíaca: patología cardíaca, patología neurológica
- 3.3. Sistema vascular y linfático
  - 3.3.1. Función endotelial periférica
  - 3.3.2. Perfusión miembros inferiores
  - 3.3.3. Linfogammagrafía
- 3.4. Osteoarticular
  - 3.4.1. Patología tumoral benigna y maligna primaria: imagen planar
  - 3.4.2. Aportación imagen híbrida
  - 3.4.3. Metastásis óseas: aportaciones la de SPECT y SPECT/TC, utilidad en el diagnóstico y seguimiento
  - 3.4.4. Patología benigna: enfermedad metabólica, patología deportiva

- 3.5. Nefrourología
  - 3.5.1. Valoración de las malformaciones renales
  - 3.5.2. Patología obstructiva: hidronefrosis en edad pediátrica: diagnóstico y seguimiento, hidronefrosis del adulto, estudio en derivaciones urinarias
  - 3.5.3. Pielonefritis: diagnóstico inicial, evolución
  - 3.5.4. Trasplante renal: rechazo, necrosis tubular, nefrotoxicidad, fuga urinaria
  - 3.5.5. Hipertensión vascularrenal: diagnóstico y seguimiento
  - 3.5.6. Filtrado glomerular y flujo plasmático renal efectivo
  - 3.5.7. Cistogammagrafía: directa e indirecta en el diagnóstico y seguimiento del reflujo vesicoureteral
- 3.6. Gastroenterología
  - 3.6.1. Glándulas salivares: patología autoinmune, daño postradiación, tumoración glándulas salivares
  - 3.6.2. Tránsito digestivo: tránsito esofágico, reflujo gastroesofágico, aspiración pulmonar, vaciamiento gástrico
  - 3.6.3. Hemorragia digestiva: estudio con hematíes marcados, estudio con radiocoloides
  - 3.6.4. Patología hepatobiliar: colecistitis alitiásica, valoración reserva funcional hepática, trasplante hepático (rechazo, fuga biliar), atresia vías biliares
  - 3.6.5. Mala absorción ácidos biliares
  - 3.6.6. Enfermedad inflamatoria intestinal: diagnóstico, seguimiento y complicaciones
  - 3.6.7. Lesión ocupante de espacio hepática: hemangioma hepático, hiperplasia nodular focal vs. adenoma
  - 3.6.8. Marcaje celular: método e indicaciones
  - 3.6.9. Hematíes: in vivo, in vitro, in vivo
  - 3.6.10. Leucocitos
- 3.7. Patología esplénica
  - 3.7.1. Lesiones ocupantes de espacio: hemangioma, hamartoma
  - 3.7.2. Esplenosis: estudio con hematíes marcados desnaturalizados
  - 3.7.3. Secuestro celular
- 3.8. Endocrinología
  - 3.8.1. Tiroides: hiperfunción tiroidea (autoinmune, tiroiditis), nódulo tiroideo, carcinoma diferenciado de tiroides
  - 3.8.2. Paratiroides: localización glándula hiperfuncionante
  - 3.8.3. Glándulas suprarrenales: patología corteza adrenal (hipercortisolismo, hiperaldosteronismo), patología médula adrenal (hiperplasia, feocromocitoma), incidentaloma adrenal

- 3.9. Neurología: SPECT vs. PET
  - 3.9.1. Deterioro cognitivo: patrones característicos y diagnóstico diferencial
  - 3.9.2. Trastornos del movimiento: enfermedad de Parkinson, Parkinson plus y diagnóstico diferencial
  - 3.9.3. Epilepsia: valoración prequirúrgica, protocolos de adquisición
- 3.10. Oncología: viabilidad tumoral, radionecrosis vs. progresión
  - 3.10.1. Muerte cerebral
  - 3.10.2. Cinética de líquido cefalorraquídeo (LCR)-cisternogramografía: hidrocefalia, fuga de LCR

#### Módulo 4. Infección/Inflamación: estudio gammagráficos y trazadores PET

- 4.1. Osteoarticular
  - 4.1.1. Osteomielitis: hueso previamente sano, paciente diabético, columna intervenida
  - 4.1.2. Prótesis: movilización séptica vs. aséptica
- 4.2. Cardíaca
  - 4.2.1. Endocarditis: válvula nativa, válvula protésica
  - 4.2.2. Miocarditis: infecciosa vs. inflamatoria
  - 4.2.3. Dispositivos intracardíacos
- 4.3. Vascular
  - 4.3.1. Vasculitis inflamatoria
  - 4.3.2. Infección de injerto protésico
- 4.4. Encefalitis: estudio PET-FDG
  - 4.4.1. Paraneoplásica
  - 4.4.2. Infecciosa: patrones y diagnóstico diferencial
- 4.5. Fiebre de origen desconocido
  - 4.5.1. Paciente inmunodeprimido
  - 4.5.2. Fiebre postoperatoria y sepsis recurrente
- 4.6. Enfermedad sistémica
  - 4.6.1. Sarcoidosis: diagnóstico, extensión y respuesta al tratamiento
  - 4.6.2. Enfermedad relacionada con IgG4
- 4.7. Otras localizaciones
  - 4.7.1. Poliquistosis hepatorenal: localización foco infeccioso
  - 4.7.2. Hepatobiliar: paciente postquirúrgico

- 4.8. Covid-19
  - 4.8.1. Estudios de medicina nuclear en fase aguda: inflamación pulmonar, tromboembolismo pulmonar, paciente oncológico y covid-19
  - 4.8.2. Utilidad de la Medicina Nuclear en la patología postcovid: pulmonar, sistémica
  - 4.8.3. Cambios organizativos en situación de pandemia

## Módulo 5. Medicina nuclear en pediatría

- 5.1. MN pediátrica
  - 5.1.1. Manejo del niño en Medicina Nuclear: información a padres y/o tutores, preparación y programación, entornos adecuados
  - 5.1.2. Optimización de dosis
  - 5.1.3. Sedación y anestesia
  - 5.1.4. Aspectos físicos en pacientes pediátricos: adquisición y procesado de la imagen
- 5.2. PET/PET-TC/PET-RM en pacientes pediátricos y adultos jóvenes
  - 5.2.1. Optimización de protocolos
  - 5.2.2. Indicaciones
  - 5.2.3. Trazadores no FDG
- 5.3. Sistema nervioso central/LCR
  - 5.3.1. Patrones de maduración cerebral
  - 5.3.2. Epilepsia y trastornos vasculares
  - 5.3.3. Tumores cerebrales
  - 5.3.4. Hidrocefalia y fístula de líquido cefalorraquídeo
- 5.4. Endocrino
  - 5.4.1. Patología tiroidea: hipotiroidismo, hipertiroidismo, nódulo tiroideo
  - 5.4.2. Hiperinsulinismo
- 5.5. Cardiopulmonar
  - 5.5.1. Cardiopatía congénita: *shunt* derecha-izquierda, *shunt* izquierdaderecha
  - 5.5.2. Patología broncopulmonar: congénita y adquirida
- 5.6. Sistema gastrointestinal
  - 5.6.1. Estudios dinámicos esofagogástricos
  - 5.6.2. Reflujo gastroesofágico, aspiración broncopulmonar
  - 5.6.3. Gammagrafía hepatobiliar: atresia de vías biliares
  - 5.6.4. Sangrado intestinal: divertículo de Meckel, duplicidad intestinal

- 5.7. Nefrourología
  - 5.7.1. Evaluación hidronefrosis
  - 5.7.2. Valoración cortical renal: en las infecciones, ectopias
  - 5.7.3. Reflujo vesicoureteral: diagnóstico y seguimiento
  - 5.7.4. Otras: malformaciones renales, trasplante renal
- 5.8. Sistema osteoarticular
  - 5.8.1. Lesiones benignas en paciente pediátrico: fracturas, tumores
  - 5.8.2. Necrosis avascular: enfermedad de Perthes y otras
  - 5.8.3. Distrofia simpático-refleja
  - 5.8.4. Lumbalgia
  - 5.8.5. Infección: osteomielitis, espondilodiscitis
- 5.9. Neuroblastoma
  - 5.9.1. Estudios diagnósticos: gammagrafía ósea, MIBG y otros radiotrazadores PET
  - 5.9.2. Tratamiento radiometabólico: MIBG, <sup>177</sup>Lu-DOTATATE
- 5.10. Otros tumores
  - 5.10.1. Osteosarcoma: diagnóstico, valoración de la respuesta y seguimiento
  - 5.10.2. Trazadores óseos y estudio <sup>18</sup>F-FDG-PET/TC PET/TC
  - 5.10.3. Ewing: diagnóstico, valoración de la respuesta y seguimiento
  - 5.10.4. Trazadores óseos y estudios <sup>18</sup>F-FDG-PET/TC
  - 5.10.5. Linfoma: <sup>18</sup>F-FDG PET/TC en el diagnóstico, valoración respuesta, seguimiento
  - 5.10.6. Rhabdomyosarcoma y sarcoma de partes blandas: <sup>18</sup>F-FDG PET/TC en el diagnóstico, valoración de la respuesta y seguimiento

## Módulo 6. Tumores neuroendocrinos

- 6.1. Causas y factores de riesgo
  - 6.1.1. Síndromes hereditarios
- 6.2. Presentación clínica
  - 6.2.1. Signos
  - 6.2.2. Síntomas: síndromes endocrinos
- 6.3. Diagnóstico anatomopatológico
  - 6.3.1. Grados de diferenciación celular
  - 6.3.2. Clasificación

- 6.4. Subtipos y localizaciones
  - 6.4.1. Extrapancreáticos
  - 6.4.2. Pancreáticos
- 6.5. Estadificación
  - 6.5.1. Técnicas endoscópicas
  - 6.5.2. Técnicas de imagen
  - 6.5.3. Eco, TC, RM
- 6.6. Técnicas moleculares
  - 6.6.1. Análogos de la somatostatina marcados con  $^{111}\text{In}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{8\text{Ga}}$
  - 6.6.2. Ventajas y desventajas de cada uno de ellos. La mejor opción en función de la disponibilidad
  - 6.6.3.  $^{18\text{F}}$ -FDG: aportaciones en el manejo del paciente
  - 6.6.4. Estudios combinados FDG-análogos de la somatostatina
  - 6.6.5. Otras dianas
- 6.7. Tratamiento
  - 6.7.1. Tratamientos disponibles
  - 6.7.2. Terapia radiometabólica: ¿cuándo y cómo?
- 6.8. Valoración de la respuesta al tratamiento
  - 6.8.1. Clínico-bioquímico
  - 6.8.2. Morfológico
  - 6.8.3. Funcional
- 6.9. Seguimiento
  - 6.9.1. Clínico-bioquímico
  - 6.9.2. Imagen: morfológica y funcional. La mejor secuencia
- 6.10. Ensayos clínicos
  - 6.10.1. Secuenciación de las terapias
  - 6.10.2. Asociación: tratamientos combinados

## Módulo 7. Cirugía radioguiada

- 7.1. Biopsia Selectiva Ganglio Centinela (BSGC)
  - 7.1.1. Detección con radiofármacos y técnicas combinadas
    - 7.1.1.1. Radiocoloides, colorantes
    - 7.1.1.2. BSGC Cáncer de mama
  - 7.1.2. Estadificación inicial
  - 7.1.3. En neoadyuvancia
- 7.2. BSGC Tumores ginecológicos
  - 7.2.1. Vulva
  - 7.2.2. Cérvix
  - 7.2.3. Endometrio
  - 7.2.4. Ovario
- 7.3. BSGC Cáncer de piel
  - 7.3.1. Melanoma
  - 7.3.2. No melanoma
- 7.4. BSGC Tumores de cabeza y cuello
  - 7.4.1. Cáncer de tiroides
  - 7.4.2. Cavity oral
- 7.5. BSGC Tumores gastrointestinales
  - 7.5.1. Cáncer de esófago
  - 7.5.2. Cáncer estómago
  - 7.5.3. Carcinoma colorrectal
- 7.6. BSGC Cánceres urológicos
  - 7.6.1. Pene
  - 7.6.2. Próstata

- 7.7. Técnica combinada de BSGC y localización de lesión oculta (SNOLL)
  - 7.7.1. Mama
  - 7.7.2. Otras localizaciones
- 7.8. ROLL
  - 7.8.1. Radiofármacos <sup>99m</sup>Tc, semillas <sup>125</sup>I
  - 7.8.2. Indicaciones: patología tumoral y otras aplicaciones
- 7.9. Cirugía radioguiada en hiperparatiroidismo primario
  - 7.9.1. Indicaciones
  - 7.9.2. Protocolos en función del radiofármaco

### Módulo 8. PET/TC - PET/RM en las guías clínicas oncológicas

- 8.1. Medicina Nuclear en los diferentes tumores
  - 8.1.1. Estadificación y pronóstico
  - 8.1.2. Respuesta al tratamiento
  - 8.1.3. Seguimiento y diagnóstico de la recidiva
- 8.2. Linfomas
  - 8.2.1. Linfoma de Hodking
  - 8.2.2. Linfoma B difuso de célula grande
  - 8.2.3. Otros linfomas
- 8.3. Cáncer de mama
  - 8.3.1. Estadificación inicial
  - 8.3.2. Respuesta a la neoadyuvancia
  - 8.3.3. Seguimiento
- 8.4. Tumores ginecológicos
  - 8.4.1. Vagina cérvix: estadificación, respuesta al tratamiento y seguimiento
  - 8.4.2. Endometrio: estadificación, respuesta al tratamiento y seguimiento
  - 8.4.3. Ovario: estadificación, respuesta al tratamiento y seguimiento
- 8.5. Cáncer de pulmón
  - 8.5.1. Carcinoma de pulmón de no célula pequeña
  - 8.5.2. Carcinoma de pulmón de célula pequeña
  - 8.5.3. Valoración de la respuesta: radioterapia, inmunoterapia

- 8.6. Tumores digestivos
  - 8.6.1. Esófago-gástrico
  - 8.6.2. Colorrectal
  - 8.6.3. Páncreas
  - 8.6.4. Hepatobiliar: hepatocarcinoma, coangiocarcinoma
- 8.7. Sarcomas
  - 8.7.1. Óseos
  - 8.7.2. Partes blandas
- 8.8. Urogenitales
  - 8.8.1. Próstata
  - 8.8.2. Renal
  - 8.8.3. Vejiga
  - 8.8.4. Testículo
- 8.9. Endocrino
  - 8.9.1. Tiroides
  - 8.9.2. Suprarrenales
- 8.10. Planificación de radioterapia
  - 8.10.1. Adquisición de la exploración
  - 8.10.2. Delimitación de volúmenes

### Módulo 9. Terapia dirigida con radioligandos

- 9.1. Teragnosis
  - 9.1.1. Implicaciones clínico-terapéuticas
- 9.2. Tiroides
  - 9.2.1. Hipertiroidismo
  - 9.2.2. Carcinoma diferenciado de tiroides
  - 9.2.3. Bocio
- 9.3. Tumores neuroendocrinos, gastroenteropancreáticos y otros: péptidos radiomarcados
  - 9.3.1. Indicaciones
  - 9.3.2. Administración
- 9.4. Feocromocitoma y paragangliomas: <sup>131</sup>I-MIBG
  - 9.4.1. Indicaciones y selección de pacientes
  - 9.4.2. Protocolos de administración

- 9.4.3. Resultados
- 9.5. Metástasis óseas
  - 9.5.1. Fisiopatología de las metástasis óseas
  - 9.5.2. Bases de la terapia radiometabólica
  - 9.5.3. Radiofármacos utilizados: indicaciones y resultados
- 9.6. Radioterapia interna selectiva (SIRT): microesferas marcadas
  - 9.6.1. Bases de la terapia con microsferas radiomarcadas
  - 9.6.2. Dispositivos disponibles: características diferenciales
  - 9.6.3. Cálculo de la actividad a administrar y valoración dosimétrica en función del dispositivo
  - 9.6.4. Hepatocarcinoma: Aplicación y resultados
  - 9.6.5. Metástasis hepáticas: Aplicación y resultados en carcinoma colorrectal, tumores neuroendocrinos y otros tumores
  - 9.6.6. Aportaciones de SIRT a la cirugía hepática
  - 9.6.7. Paciente potencialmente resecable
  - 9.6.8. Hipertrofia del lóbulo hepática
- 9.7. Sinoviortesis
  - 9.7.1. Bases fisiopatológicas del tratamiento
  - 9.7.2. Radiofármacos utilizados
  - 9.7.3. Indicaciones y experiencia clínica en las diferentes localizaciones y patologías: artritis reumatoide, otras artritis, sinovitis villonodular
  - 9.7.4. Aplicaciones en pediatría: paciente hemofílico
- 9.8. Cáncer de próstata metastásico:  $^{177}\text{Lu}$ -PSMA
  - 9.8.1. Bases fisiopatológicas
  - 9.8.2. Selección de pacientes
  - 9.8.3. Protocolos de administración y resultados
- 9.9. Linfomas: radioinmunoterapia
  - 9.9.1. Bases fisiopatológicas
  - 9.9.2. Indicaciones
  - 9.9.3. Protocolos de administración

- 9.10. Futuro
  - 9.10.1. Búsqueda de nuevos ligandos y radioisótopos
  - 9.10.2. Investigación traslacional
  - 9.10.3. Líneas de investigación

## Módulo 10. La Medicina Nuclear

- 10.1. Bases físicas de las radiaciones ionizantes
  - 10.1.1. La radiación ionizante e isótopo radiactivo
  - 10.1.2. Tipos de radiaciones
- 10.2. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes
  - 10.2.1. Clasificación de los efectos en función de: tiempo de aparición
  - 10.2.2. Efecto biológico y en función de la dosis
  - 10.2.3. Interacción radiación ionizante con la materia
  - 10.2.4. Interacción radiación ionizante-célula: características, efectos directos y no directos
  - 10.2.5. La radiosensibilidad
  - 10.2.6. Respuesta adaptativa
- 10.3. Radiofármacos
  - 10.3.1. El radiofármaco
  - 10.3.2. Radiofármacos diagnósticos convencionales
  - 10.3.3. Generadores de radionucleidos
  - 10.3.4. Mecanismos de localización
  - 10.3.5. Radiofármacos para tomografía de emisión de positrones
  - 10.3.6. Esquema de síntesis
  - 10.3.7. Sustratos de vías metabólicas
  - 10.3.8. Radiofármacos con efecto terapéuticos
    - 10.3.8.1. Características que deben cumplir
    - 10.3.8.2. Diseño y aprobación



- 10.4. Radiofarmacia
  - 10.4.1. Marco normativo
  - 10.4.2. Funcionamiento
  - 10.4.3. Control de calidad
- 10.5. La adquisición y procesado de imágenes
  - 10.5.1. Imagen planar
  - 10.5.2. Componentes
  - 10.5.3. Funcionamiento: resolución y sensibilidad
  - 10.5.4. Modos adquisición: estática, dinámica, sincronizada
  - 10.5.5. Reconstrucción
  - 10.5.6. Tomografía de fotón único (SPECT)
  - 10.5.7. Adquisición
  - 10.5.8. Reconstrucción
  - 10.5.9. Tomografía por emisión de Positrones (PET)
  - 10.5.10. Componentes
  - 10.5.11. Adquisición de datos
  - 10.5.12. Parámetros de funcionamiento
- 10.6. Técnicas de cuantificación: bases
  - 10.6.1. En cardiología
  - 10.6.2. En neurología
  - 10.6.3. Parámetros metabólicos
  - 10.6.4. La imagen de TC





- 10.7. Generación de la imagen
  - 10.7.1. Parámetros de adquisición y reconstrucción
  - 10.7.2. Protocolos y medios de contraste
  - 10.7.3. Cabeza y cuello
  - 10.7.4. Tórax: cardiología, pulmón
  - 10.7.5. Abdomen: general, hígado, renal
- 10.8. La imagen de RM
  - 10.8.1. Fenómeno de resonancia
  - 10.8.2. Contraste de tejidos: conocimiento secuencias
  - 10.8.3. Difusión
  - 10.8.4. Contrastes paramagnéticos
- 10.9. La imagen multimodalidad
  - 10.9.1. SPECT/TC
  - 10.9.2. PET/TC
  - 10.9.3. PET/RM
- 10.10. Radioprotección
  - 10.10.1. La radioprotección
  - 10.10.2. Situaciones especiales: pediatría, embarazo y lactancia
  - 10.10.3. Marco normativo: aplicación
  - 10.10.4. La dosimetría

“ Los contenidos didácticos más actualizados en Medicina Nuclear estarán a tu disposición las 24 horas del día para posibilitar tu estudio en cualquier momento y lugar”

07

# Prácticas Clínicas

La recta final del Máster Semipresencial en Medicina Nuclear contempla una estancia práctica de 3 semanas en un centro hospitalario de alto prestigio donde, integrado en un gran equipo multidisciplinar, el estudiante trasladará al campo de trabajo todos los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la titulación.





“

*Este programa te habilitará para acceder a las prácticas en un hospital que se caracteriza por disponer de la tecnología más avanzada en el campo de la Medicina Nuclear”*

La fase práctica de este Máster Semipresencial está diseñada para desarrollarse mediante una estancia hospitalaria de 3 semanas de duración en un centro de primer nivel, de lunes a viernes con jornadas de trabajo de 8 horas consecutivas de la mano de un especialista adjunto. Gracias a este periodo práctico, el alumno gozará de la oportunidad de tratar con pacientes que padecen diversas patologías, empleando los procedimientos más vanguardistas en Medicina Nuclear para su detección.

En esta estancia práctica, las actividades están dirigidas al desarrollo y perfeccionamiento de las competencias necesarias para la prestación de atención médica en áreas y condiciones que requieren un alto nivel de cualificación, y que están orientadas a la capacitación específica para el ejercicio de la actividad, en un medio de seguridad para el paciente y un alto desempeño profesional.

Por tanto, esta oportunidad inigualable que TECH ofrece a sus alumnos es ideal para potenciar las habilidades médicas a través del ejercicio profesional en un centro hospitalario en el que la aplicación de la tecnología más avanzada es la clave para ofrecer un diagnóstico y un tratamiento riguroso y avanzado para cada uno de sus pacientes.

La parte práctica se realizará con la participación activa del estudiante desempeñando las actividades y procedimientos de cada área de competencia (aprender a aprender y aprender a hacer), con el acompañamiento y guía de los profesores y demás compañeros de entrenamiento que faciliten el trabajo en equipo y la integración multidisciplinar como competencias transversales para la praxis médica (aprender a ser y aprender a relacionarse).





Los procedimientos descritos a continuación serán la base de la parte práctica de la capacitación, y su realización está sujeta tanto a la idoneidad de los pacientes como a la disponibilidad del centro y su volumen de trabajo, siendo las actividades propuestas las siguientes:

Módulo	Actividad Práctica
<b>Gestión de la Unidad de Medicina Nuclear</b>	Coordinar la Unidad de Medicina Nuclear para garantizar su adecuada estructura funcional y la correcta operatividad de todos los equipos humanos involucrados en la misma
	Llevar a cabo un plan estratégico adaptado al entorno de la institución sanitaria, sus necesidades y sus recursos, con el objetivo de optimizar la atención a sus pacientes
	Implantar un programa de calidad orientado a la mejora continua en la atención hospitalaria centrada en el paciente
<b>Tumores oncológicos y PET/TC - PET/RM para Oncología</b>	Valorar la respuesta de un paciente que padece un tumor oncológico a la terapia radiometabólica empleando criterios clínico-bioquímicos o morfológicos
	Realizar el seguimiento por imagen de los pacientes que sufren diversos tipos de tumores oncológicos
	Acometer el seguimiento de la paciente con Cáncer de mama para observar su respuesta al tratamiento
<b>Terapia dirigida con radioligandos</b>	Llevar a cabo la terapia con péptidos radiomarcados para pacientes que sufren tumores neuroendocrinos y gastroenteropancreáticos
	Administrar distintos tipos de radiofármacos en paciente con metástasis óseas y analizar los resultados obtenidos mediante dicho tratamiento
<b>Medicina Nuclear en Pediatría</b>	Interpretar las imágenes extraídas en las pruebas de Medicina Nuclear para la detección de distintas patologías cardiovasculares en el paciente pediátrico
	Detectar una patología tiroidea en el niño a partir de la interpretación de las pruebas de Medicina Nuclear
	Realizar las pruebas correspondientes para el paciente pediátrico con sospechas de que puede sufrir un tumor oncológico



## Seguro de responsabilidad civil

La máxima preocupación de esta institución es garantizar la seguridad tanto de los profesionales en prácticas como de los demás agentes colaboradores necesarios en los procesos de capacitación práctica en la empresa. Dentro de las medidas dedicadas a lograrlo, se encuentra la respuesta ante cualquier incidente que pudiera ocurrir durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, esta entidad educativa se compromete a contratar un seguro de responsabilidad civil que cubra cualquier eventualidad que pudiera surgir durante el desarrollo de la estancia en el centro de prácticas.

Esta póliza de responsabilidad civil de los profesionales en prácticas tendrá coberturas amplias y quedará suscrita de forma previa al inicio del periodo de la capacitación práctica. De esta forma el profesional no tendrá que preocuparse en caso de tener que afrontar una situación inesperada y estará cubierto hasta que termine el programa práctico en el centro.



## Condiciones generales de la capacitación práctica

Las condiciones generales del acuerdo de prácticas para el programa serán las siguientes:

**1. TUTORÍA:** durante el Máster Semipresencial el alumno tendrá asignados dos tutores que le acompañarán durante todo el proceso, resolviendo las dudas y cuestiones que pudieran surgir. Por un lado, habrá un tutor profesional perteneciente al centro de prácticas que tendrá como fin orientar y apoyar al alumno en todo momento. Por otro lado, también tendrá asignado un tutor académico cuya misión será la de coordinar y ayudar al alumno durante todo el proceso resolviendo dudas y facilitando todo aquello que pudiera necesitar. De este modo, el profesional estará acompañado en todo momento y podrá consultar las dudas que le surjan, tanto de índole práctica como académica.

**2. DURACIÓN:** el programa de prácticas tendrá una duración de tres semanas continuadas de formación práctica, distribuidas en jornadas de 8 horas y cinco días a la semana. Los días de asistencia y el horario serán responsabilidad del centro, informando al profesional debidamente y de forma previa, con suficiente tiempo de antelación para favorecer su organización.

**3. INASISTENCIA:** en caso de no presentarse el día del inicio del Máster Semipresencial, el alumno perderá el derecho a la misma sin posibilidad de reembolso o cambio de fechas. La ausencia durante más de dos días a las prácticas sin causa justificada/médica, supondrá la renuncia las prácticas y, por tanto, su finalización automática. Cualquier problema que aparezca durante el transcurso de la estancia se tendrá que informar debidamente y de forma urgente al tutor académico.

**4. CERTIFICACIÓN:** el alumno que supere el Máster Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

**5. RELACIÓN LABORAL:** el Máster Semipresencial no constituirá una relación laboral de ningún tipo.

**6. ESTUDIOS PREVIOS:** algunos centros podrán requerir certificado de estudios previos para la realización del Máster Semipresencial. En estos casos, será necesario presentarlo al departamento de prácticas de TECH para que se pueda confirmar la asignación del centro elegido.

**7. NO INCLUYE:** el Máster Semipresencial no incluirá ningún elemento no descrito en las presentes condiciones. Por tanto, no incluye alojamiento, transporte hasta la ciudad donde se realicen las prácticas, visados o cualquier otra prestación no descrita.

No obstante, el alumno podrá consultar con su tutor académico cualquier duda o recomendación al respecto. Este le brindará toda la información que fuera necesaria para facilitarle los trámites.

08

# ¿Dónde puedo hacer las Prácticas Clínicas?

Para la realización de estas prácticas hospitalarias, TECH ha elegido un amplio abanico de centros distribuidos a lo largo de distintos puntos geográficos, con la intención de permitir que el estudiante pueda desarrollar sus competencias médicas en un hospital cercano a su localidad de residencia habitual para favorecer la máxima comodidad.





“

*Realizar las prácticas hospitalarias en un centro que se encuentre situado cerca de tu residencia habitual”*

El alumno podrá cursar la parte práctica de este Máster Semipresencial en los siguientes centros:



**Medicina**

### Hospital HM Modelo

País	Ciudad
España	La Coruña

Dirección: Rúa Virrey Osorio, 30, 15011, A Coruña

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Anestesiología y Reanimación
- Cirugía de Columna Vertebral



**Medicina**

### Hospital HM San Francisco

País	Ciudad
España	León

Dirección: C. Marqueses de San Isidro, 11, 24004, León

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Actualización en Anestesiología y Reanimación
- Enfermería en el Servicio de Traumatología



**Medicina**

### Hospital HM Nou Delfos

País	Ciudad
España	Barcelona

Dirección: Avinguda de Vallcarca, 151, 08023, Barcelona

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Medicina Estética
- Nutrición Clínica en Medicina



**Medicina**

### Hospital HM Sanchinarro

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Calle de Oña, 10, 28050, Madrid

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Anestesiología y Reanimación
- Medicina del Sueño



**Medicina**

### Hospital HM Puerta del Sur

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Av. Carlos V, 70, 28938, Móstoles, Madrid

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Urgencias Pediátricas
- Oftalmología Clínica



**Medicina**

### Hospital HM Vallés

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Calle Santiago, 14, 28801, Alcalá de Henares, Madrid

Red de clínicas, hospitales y centros especializados privados distribuidos por toda la geografía española

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Ginecología Oncológica
- Oftalmología Clínica



“

*Aprovecha esta oportunidad para rodearte de profesionales expertos y nutrirte de su metodología de trabajo”*



09

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: ***el Relearning***.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.



“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## En TECH empleamos el Método del Caso

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos clínicos simulados, basados en pacientes reales en los que deberán investigar, establecer hipótesis y, finalmente, resolver la situación. Existe abundante evidencia científica sobre la eficacia del método. Los especialistas aprenden mejor, más rápido y de manera más sostenible en el tiempo.

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo.*



Según el Dr. Gérvas, el caso clínico es la presentación comentada de un paciente, o grupo de pacientes, que se convierte en «caso», en un ejemplo o modelo que ilustra algún componente clínico peculiar, bien por su poder docente, bien por su singularidad o rareza. Es esencial que el caso se apoye en la vida profesional actual, intentando recrear los condicionantes reales en la práctica profesional del médico.



“

*¿Sabías que este método fue desarrollado en 1912, en Harvard, para los estudiantes de Derecho? El método del caso consistía en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y justificasen cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard”*

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.



## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*El profesional aprenderá mediante casos reales y resolución de situaciones complejas en entornos simulados de aprendizaje. Estos simulacros están desarrollados a partir de software de última generación que permiten facilitar el aprendizaje inmersivo.*



Situado a la vanguardia pedagógica mundial, el método Relearning ha conseguido mejorar los niveles de satisfacción global de los profesionales que finalizan sus estudios, con respecto a los indicadores de calidad de la mejor universidad online en habla hispana (Universidad de Columbia).

Con esta metodología, se han capacitado más de 250.000 médicos con un éxito sin precedentes en todas las especialidades clínicas con independencia de la carga en cirugía. Nuestra metodología pedagógica está desarrollada en un entorno de máxima exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*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.*

En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica.

La puntuación global que obtiene el sistema de aprendizaje de TECH es de 8.01, con arreglo a los más altos estándares internacionales.





Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### 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, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Técnicas quirúrgicas y procedimientos en vídeo

TECH acerca al alumno las técnicas más novedosas, los últimos avances educativos y al primer plano de la actualidad en técnicas médicas. Todo esto, en primera persona, con el máximo rigor, explicado y detallado para contribuir a la asimilación y comprensión del estudiante. Y lo mejor de todo, pudiéndolo ver las veces que quiera.



#### Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





#### Análisis de casos elaborados y guiados por expertos

El aprendizaje eficaz tiene, necesariamente, que ser contextual. Por eso, TECH presenta los desarrollos de casos reales en los que el experto guiará al alumno a través del desarrollo de la atención y la resolución de las diferentes situaciones: una manera clara y directa de conseguir el grado de comprensión más elevado.



#### Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



#### 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 las 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.



# 10 Titulación

El Título de Máster Semipresencial en Medicina Nuclear garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Semipresencial expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

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

Este **Título de Máster Semipresencial en Medicina Nuclear** contiene el programa más completo y actualizado del panorama profesional y académico.

Tras la superación de las pruebas por parte del alumno, este recibirá por correo postal, con acuse de recibo, el correspondiente Certificado de Máster Semipresencial expedido por TECH.

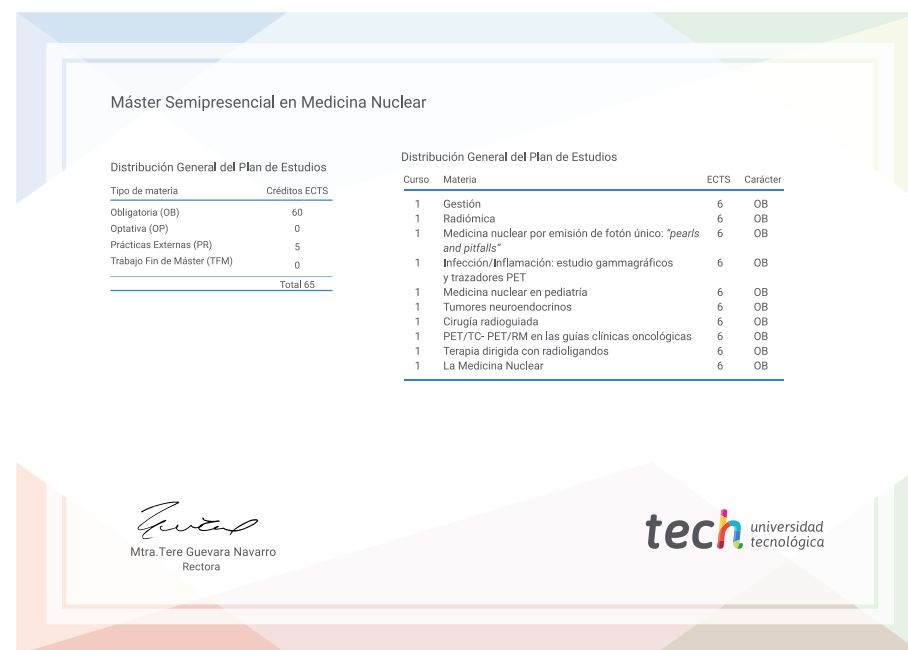
Además del Diploma, podrá obtener un certificado, así como el certificado del contenido del programa. Para ello, deberá ponerse en contacto con su asesor académico, que le brindará toda la información necesaria.

Título: **Máster Semipresencial en Medicina Nuclear**

Modalidad: **Semipresencial (Online + Prácticas Clínicas)**

Duración: **12 meses**

Créditos: **60 + 5 ECTS**



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





## Máster Semipresencial Medicina Nuclear

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas Clínicas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

# Máster Semipresencial

## Medicina Nuclear