

# Máster Semipresencial

Medicina Genómica y de Precisión  
en Hematología: Trombosis



## Máster Semipresencial

### Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas Clínicas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

Acceso web: [www.techtute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-medicina-genomica-precision-hematologia-trombosis](http://www.techtute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-medicina-genomica-precision-hematologia-trombosis)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

¿Por qué cursar este  
Máster Semipresencial?

---

*pág. 8*

03

Objetivos

---

*pág. 12*

04

Competencias

---

*pág. 18*

05

Dirección del curso

---

*pág. 22*

06

Estructura y contenido

---

*pág. 28*

07

Prácticas Clínicas

---

*pág. 38*

08

¿Dónde puedo hacer  
las Prácticas Clínicas?

---

*pág. 44*

09

Metodología

---

*pág. 50*

10

Titulación

---

*pág. 58*

# 01

# Presentación

Según diversos expertos, 1 de cada 10 fallecimientos en los hospitales se produce a causa de la trombosis. Las enfermedades hematológicas precisan de una detección precoz para lograr aplicar los tratamientos precisos y, por tanto, obtener unas prontas recuperaciones. Pero, sobre todo, es necesario ampliar la investigación en este campo, lo que permitirá detectar nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos. Con este programa, que une teoría con estancia práctica, pretendemos capacitar a los médicos con la información más novedosa sobre Medicina Genómica y de Precisión en Hematología.



“

*En TECH ponemos a tu disposición la posibilidad de realizar con un Máster teórico-práctico sobre Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis, de tal manera que seas capaz de aumentar tu capacitación en este campo”*

Realizar una detección precoz sobre la trombosis venosa es imprescindible para tratar esta enfermedad y disminuir las secuelas que pueda ocasionar en los pacientes. Por ello, la capacitación superior de los médicos en Medicina Genómica y de Precisión cobra una gran importancia, tanto para ofrecer los mejores tratamientos, como para aportar medidas preventivas que eviten daños en los pacientes. Sin duda, la formación teórica es de gran valor en este campo, pero su complementación con la práctica resulta fundamental para fijar dichos conocimientos y aprender de una manera más didáctica.

La Enfermedad Tromboembólica Venosa (ETV) se produce con la coagulación de la sangre en el interior de las venas. Aunque es una enfermedad que se puede prevenir y tratar, sigue causando un elevado número de muertes. De hecho, es la tercera causa de muerte cardiovascular, después del infarto agudo de miocardio y el ictus. En este Máster Semipresencial, los especialistas se formarán en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis para conocer los últimos avances en la materia y ofrecer tratamientos más efectivos.

Así, con esta puesta al día se pretenden establecer las bases de la Medicina Genómica y de precisión en este campo, partiendo del conocimiento de la Hemostasia y la Enfermedad Tromboembólica Venosa, dando las claves para su diagnóstico, tratamiento y prevención. Además, los profesionales se adentrarán en el conocimiento de situaciones especiales que se pueden encontrar en su práctica diaria, como pueden ser las Trombosis en el ámbito oncológico o de la mujer.

El contenido de este Máster Semipresencial está enfocado a la actualización detallada de los profesionales de la medicina que trabajan en dicha área, cuyas funciones requieren elevados niveles de cualificación, pero también a la iniciación de su actividad como profesionales en el campo de la investigación. Y es que solo con un programa de actualización adecuado, enfocado y especializado se pueden adquirir y mantener los conocimientos y habilidades necesarias para responder a las necesidades de dichos pacientes.

Frente a este panorama, TECH presenta este programa que le permitirá ponerse al día con la teoría más actualizada del momento, pero, además, trabajar con un paciente real y en un escenario hospitalario con recursos de última generación, lo que desarrollará su máximo potencial y crecimiento en el área de la Hematología. Así, trabajará con pacientes de la mano de los mejores especialistas, usando las últimas técnicas basadas en la evidencia científica, y logrando resultados antes difícilmente alcanzados.

Este **Máster Semipresencial en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado.

Sus características más destacadas son:

- ♦ Desarrollo de más de 100 casos clínicos presentados por expertos en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis
- ♦ 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
- ♦ Actualizados modelos predictivos para detectar los riesgos de sufrir un trombo en determinados pacientes
- ♦ Aplicación de planes preventivos de la Enfermedad Tromboembólica Venosa para pacientes oncológicos o mujeres embarazadas
- ♦ Abordaje y gestión de los datos ómicos mediante el lenguaje de programación en R
- ♦ 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 en uno de los mejores centros hospitalarios



*Añade a tu estudio online la realización de prácticas clínicas en un centro hospitalario que cumple con los más altos estándares de calidad y nivel tecnológico”*

“

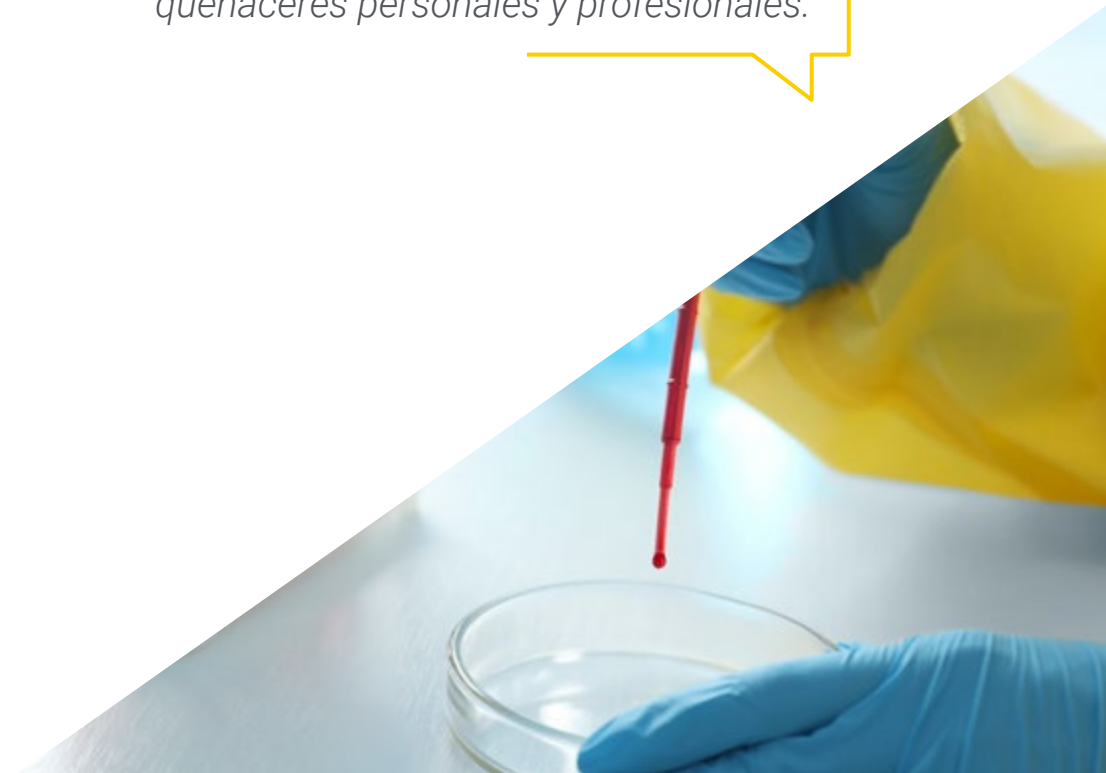
*Cursa una estancia intensiva de 3 semanas en Barcelona y adquieres todo el conocimiento para crecer personal y profesionalmente”*

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de profesionales de la Medicina especializados en Hematología, y que requieren un alto nivel de cualificación. Los contenidos están basados en la última evidencia científica y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica médica, 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 médico 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.

*Un Máster Profesional de excelente calidad, con los contenidos didácticos más novedosos del mercado, y que está a tu disposición para impulsar tu crecimiento en el campo de la Medicina Genómica.*

*La novedosa metodología 100% online de TECH y la posibilidad de realizar prácticas presenciales son la combinación perfecta para potenciar tu carrera sin descuidar tus quehaceres personales y profesionales.*



02

# ¿Por qué cursar este Máster Semipresencial?

El profesional de la medicina encuentra en su día a día muchos casos que le exigen alto nivel de eficiencia. La única alternativa para alcanzarlo es la preparación diaria y la actualización en los temas más específicos. Tal es el caso de la Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis para la prevención de Trombosis, tema que en este programa exclusivo de TECH se presenta. Un contenido ajustado a los últimos hallazgos científicos y con la metodología y tecnología más avanzada que le permitirá avanzar hacia la meta en menos tiempo y con la calidad que merece. Disfrutará de una estancia presencial durante 3 semanas en una capacitación práctica, una vez haya superado la parte teórica 100% online diseñada por los más versados docentes.





“

*Con TECH avanzarás cómodamente en este nuevo desafío académico que te planteas”*

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

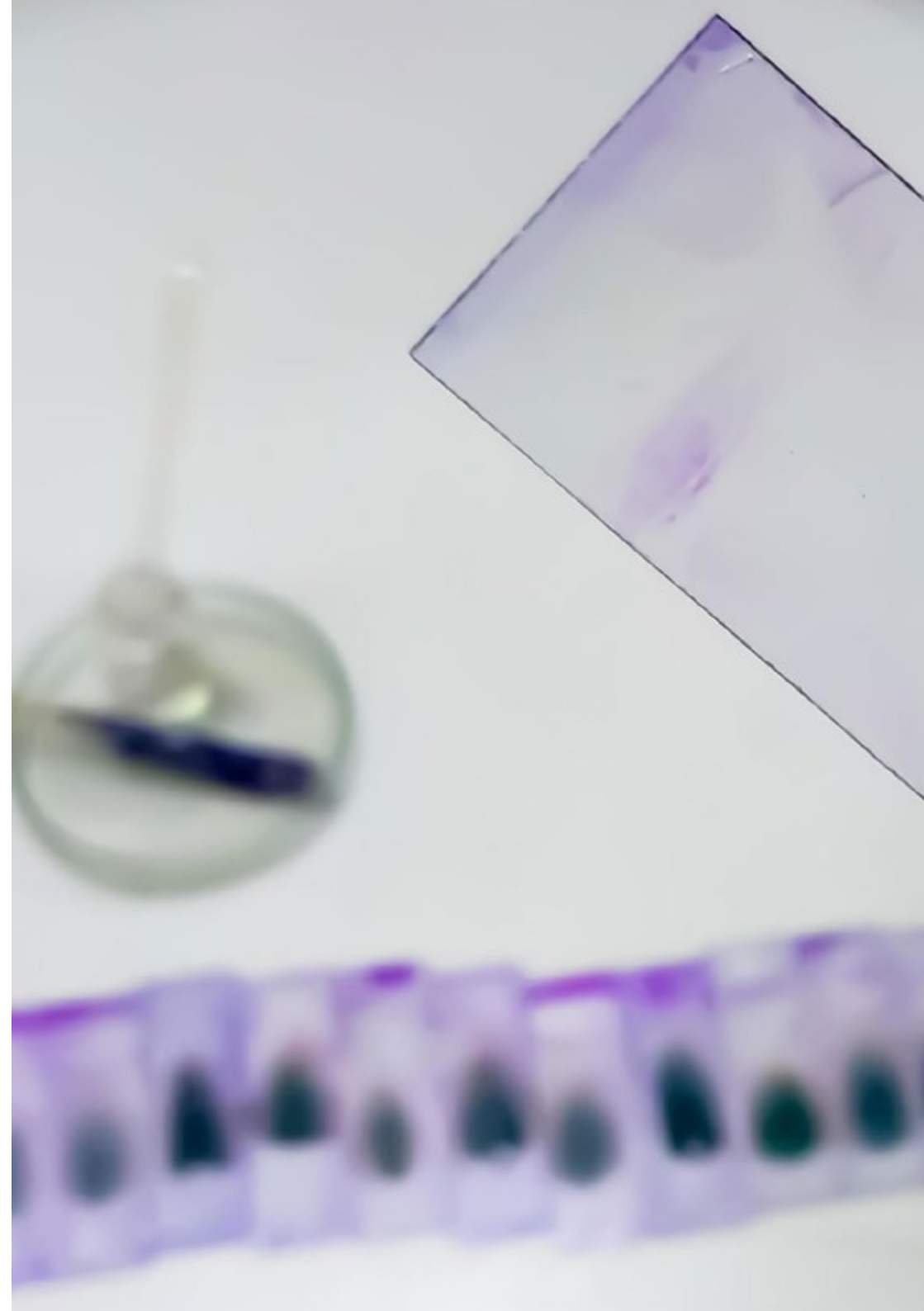
Los avances y líneas de investigación en el área de la Medicina Genómica son amplísimos. En este programa TECH ha conseguido integrar los últimos avances en la materia junto con los recursos tecnológicos más diversos. Por eso, el profesional encontrará con un programa que le brindará la máxima actualización en cuanto al abordaje del paciente con patologías de alto riesgo en el área hematológica.

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

El amplio equipo de profesionales que acompañará al especialista a lo largo de todo el periodo práctico supone un aval de primera y una garantía de actualización sin precedentes. Con un tutor designado específicamente, el alumno podrá ver pacientes reales en un entorno de vanguardia, lo que le permitirá incorporar en su práctica diaria los procedimientos y abordajes más efectivos en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis.

### 3. Adentrarse en entornos clínicos de primera

TECH selecciona minuciosamente todos los centros disponibles para las Capacitaciones Prácticas. Gracias a ello, el especialista tendrá garantizado el acceso a un entorno clínico de prestigio en el área de la Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis. Pudiendo actualizar de acuerdo a las últimas tesis y postulados científicos su metodología de trabajo.



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

Este programa se desarrolla con un nuevo modelo de enseñanza altamente efectivo, ajustado a la dinámica del profesional de la medicina que no posee todo el tiempo que se necesita para la puesta al día de los temas más específicos y actualizados. Podrá ahondar de forma 100% online la parte teórica y actualizar su práctica actual en un centro clínico de referencia.

#### 5. Expandir las fronteras del conocimiento

TECH ofrece las posibilidades de realizar esta Capacitación Práctica no solo en centros de envergadura nacional, sino también internacional. De esta forma, el especialista podrá expandir sus fronteras y ponerse al día con los mejores profesionales, que ejercen en hospitales de primera categoría y en diferentes continentes. Una oportunidad única que solo TECH, la universidad digital más grande del mundo, podría ofrecer.

“

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

# 03

## Objetivos

Este Máster Semipresencial se ha diseñado con el fin de que el médico actualice y amplie sus conocimientos y sus aptitudes en el campo de la Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis, combinando un excelente aprendizaje teórico con una estancia práctica en un centro hospitalario de prestigio. Asimismo, para garantizar un aprendizaje eficiente, TECH ha propuesto una serie de objetivos generales y específicos en esta titulación.



“

*El programa perfecto para alcanzar tus objetivos más ambiciosos y complejos a través de una experiencia académica adaptada al máximo rigor científico y médico”*



## Objetivo general

---

- El objetivo general que tiene el Máster Semipresencial en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis es lograr que el profesional actualice los procedimientos de la especialidad de un modo teórico-práctico. De este modo, adquirirá de forma online los novedosos mecanismos diagnósticos y terapéuticos en este campo para, posteriormente, ponerlos en práctica presencialmente en una estancia hospitalaria junto a los mejores expertos en la materia

“

*Asimilarás, mediante este Máster Semipresencial, las mejores estrategias para prevenir la trombosis en mujeres con edad fértil no gestante”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Introducción a la Hemostasia

- ♦ Exponer el concepto de retroalimentación en el equilibrio homeostático y determinar su aplicación
- ♦ Correlacionar las pruebas de coagulación con las fases de la coagulación para comprender qué proceso fisiológico fundamental está fallando en la Hemostasia primaria o la secundaria

### Módulo 2. Fisiopatología y epidemiología de la Enfermedad Tromboembólica Venosa

- ♦ Explicar los mecanismos patológicos por los que se desarrolla un trombo en las venas y las consecuencias a corto y a largo plazo que puede ocasionar
- ♦ Establecer la relación del trombo y de la recidiva con variables determinantes como edad, sexo o raza
- ♦ Analizar cómo las circunstancias asociadas al suceso tromboembólico determinan, en gran medida, el riesgo de que pueda volver a repetirse
- ♦ Describir los factores de riesgo ambiental que se asocian con la enfermedad y la base genética conocida en la actualidad

### Módulo 3. Diagnóstico, tratamiento y profilaxis de la Enfermedad Tromboembólica Venosa

- ♦ Aprender a diagnosticar la Enfermedad Tromboembólica Venosa
- ♦ Conocer los principales tratamientos para esta enfermedad
- ♦ Adentrarse en las medidas de prevención de la misma

#### **Módulo 4. Situaciones especiales I: trombosis en el ámbito oncológico**

- ♦ Identificar las características específicas de los pacientes con trombosis en el ámbito oncológico
- ♦ Reconocer las medidas de prevención para los pacientes oncológicos según sus características, ya sea un paciente ingresado, quirúrgico o en terapia sistémica en un medio ambulatorio
- ♦ Manejar los modelos preventivos de riesgo de trombosis
- ♦ Dominar los tratamientos más efectivos para la trombosis asociada al cáncer

#### **Módulo 5. Situaciones especiales II: trombosis en el ámbito de la mujer**

- ♦ Relacionar los métodos anticonceptivos y hormonales con la trombosis venosa
- ♦ Manejar las estrategias preventivas para las mujeres en edad fértil no gestante
- ♦ Determinar la relación existente entre la trombosis venosa y la gestión o la cesárea
- ♦ Distinguir los fármacos utilizados durante la gestación, puerperio y lactancia

#### **Módulo 6. Datos Ómicos: introducción al lenguaje de programación R**

- ♦ Obtener nociones de administración básica de Unix/Linux
- ♦ Gestionar archivos y directorios mediante el intérprete de comandos de Unix/Linux
- ♦ Manejar el lenguaje de programación R y la gestión de sus paquetes
- ♦ Reconocer los distintos tipos de datos en R y saber cuál emplear en cada caso
- ♦ Implementar funciones propias en R para realizar tareas concretas







### **Módulo 7. Trombosis en la era Genómica I: estudios globales del genoma (GWAS)**

- ♦ Adquirir una visión general de la genética y, en particular, de los estudios de asociación globales del genoma
- ♦ Ahondar en el estado actual del empleo de la genética en la Enfermedad Tromboembólica Venosa

### **Módulo 8. Trombosis en la era Genómica II: estudios de secuenciación masiva**

- ♦ Identificar las técnicas de secuenciación del DNA
- ♦ Adentrarse en el análisis bioinformático de datos NGS
- ♦ Interpretar los resultados de la NGS en trombosis y hemostasia

### **Módulo 9. Trombosis en la era Genómica III: estudios de regulación de la expresión genética (RNA y miRNA)**

- ♦ Conocer los diseños experimentales para los estudios RNA-seq, así como el control de calidad de dichos estudios

### **Módulo 10. Modelos predictivos**

- ♦ Implementar los pasos del preprocesado de un nuevo conjunto de datos
- ♦ Optimizar los modelos de regresión lineal con el mínimo número de variables posible
- ♦ Utilizar distintas metodologías para validar el rendimiento de un modelo predictivo
- ♦ Ajustar máquinas de soporte vectorial a datos clínicos y evaluar sus resultados
- ♦ Manejar diversos métodos de aprendizaje no supervisado para el análisis exploratorio de los datos

# 04 Competencias

Después de superar las evaluaciones del Máster Semipresencial en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis, el profesional habrá adquirido las actualizadas competencias basadas en la evidencia científica que le permitirán prestar una atención médica de calidad a sus pacientes.



“

*Adquiere las competencias necesarias para desarrollarte en tu profesión con totales garantías de éxito gracias a esta titulación de TECH”*



## Competencias generales

---

- Llevar a cabo los tratamientos más precisos para la Enfermedad Tromboembólica Venosa
- Utilizar los datos ómicos y los métodos bioinformáticos aplicados a la medicina de precisión
- Aplicar los métodos diagnósticos y terapéuticos más actualizados para esta enfermedad en la práctica diaria con los pacientes afectados

“

*Con esta titulación asimilarás los procedimientos terapéuticos más actualizados para pacientes oncológicos o con características que requieren una especial atención por parte del médico”*





## Competencias específicas

---

- ♦ Identificar las fases de coagulación de la sangre y utilizar los mecanismos reguladores de la misma
- ♦ Realizar extracciones y muestras de sangre
- ♦ Acometer estudios de plaquetas
- ♦ Conocer los múltiples factores causales asociados a la trombosis venosa, tanto adquiridos o ambientales como genéticos o heredados
- ♦ Diagnosticar de manera eficaz la Enfermedad Tromboembólica Venosa
- ♦ Aplicar los tratamientos más efectivos para la trombosis venosa según las características de cada paciente
- ♦ Adoptar las medidas de prevención de la trombosis venosa más adecuadas a cada paciente
- ♦ Ser capaz de aplicar las medidas de prevención para los pacientes oncológicos según sus características, ya sea un paciente ingresado, quirúrgico o en terapia sistémica en un medio ambulatorio
- ♦ Reconocer los modelos preventivos de riesgo de trombosis y ofrecerlos a los pacientes
- ♦ Utilizar los tratamientos más efectivos para la trombosis asociada al cáncer
- ♦ Aplicar las estrategias de prevención en las mujeres en edad fértil no gestante
- ♦ Utilizar los fármacos más adecuados durante la gestación, puerperio y lactancia
- ♦ Desenvolverse con fluidez en el intérprete de comandos de Unix/Linux como complemento de R para la gestión de archivos y sistemas
- ♦ Realizar el análisis estadístico adecuado en función de la naturaleza de los datos y visualizar los resultados en R
- ♦ Entender las diferentes etiologías de las enfermedades hematológicas, y la relevancia de los métodos de estudio genético más adecuados para cada una de ellas
- ♦ Conocer las herramientas genéticas públicas, así como los paneles de referencia más actuales
- ♦ Discutir resultados genéticos con una visión crítica, así como comprender la aportación de los estudios GWAS en la genética clínica
- ♦ Relacionar la base genética y el estudio molecular en la trombosis y hemostasia
- ♦ Emplear las técnicas de secuenciación del DNA
- ♦ Interpretar los resultados de la NGS en trombosis y hemostasia
- ♦ Establecer los diseños experimentales para los estudios RNA-seq y ahondar en el control de calidad de dichos estudios
- ♦ Distinguir las características, ventajas e inconvenientes de los distintos modelos predictivos
- ♦ Ajustar y validar el modelo predictivo adecuado en función de las características de los datos y de la intencionalidad

# 05

## Dirección del curso

Para preservar intacto el inmenso nivel académico que caracteriza a las titulaciones de TECH, este Máster Semipresencial es dirigido e impartido por médicos especializados y con una extensa experiencia en el campo de la Hematología. Estos expertos son los propios responsables de elaborar todos los recursos didácticos a los que el alumno accederá a lo largo de este programa. Debido a ello, todos los conocimientos que le otorgarán gozarán de plena aplicabilidad en su vida profesional.



“

*Los docentes que imparten la fase teórica de este Máster Semipresencial ejercen activamente en el área de la Medicina Hematológica”*

## Dirección



### Dr. Soria, José Manuel

- ♦ Director de la Unidad de Genómica de Enfermedades Complejas en el Instituto de Investigación del Hospital de Santa Creu I Sant Pau. Barcelona
- ♦ Co-Founder/Chief Scientific Officer (CSO)
- ♦ Coordinador del Nodo Sant Pau de la Plataforma Bioinformática UAB (Bioninf UAB)
- ♦ Coordinador de la Red ITEMAS (Red de Innovación en Tecnologías Sanitarias del ICIII) Nodo en el Instituto de Recerca del Hospital de Santa Creu I Sant Pau
- ♦ Responsable Área de Genómica de las Plataformas Científico-Técnicas en el Instituto de Recerca del Hospital de Santa Creu I Sant Pau
- ♦ Autor de 129 publicaciones científicas, 134 artículos en revistas científicas con FI, y 5 tesis doctorales



## Profesores

### **Dra. López del Río, Ángela**

- ♦ Ingeniera en B2SLab. Bioinformatics and Biomedical Signals Laboratory
- ♦ Investigadora en el Centro de Investigación Biomédica en la Universidad Politécnica de Cataluña
- ♦ Ingeniera Biomédica por la Universidad Politécnica de Madrid
- ♦ Máster en Ingeniería Biomédica por la Universidad de Barcelona y Universidad Politécnica de Cataluña
- ♦ Participación en el European Bioinformatics Institute (EBI-EMBL) en Cambridge

### **Dra. Marzo Alonso, Cristina**

- ♦ Responsable de la Unidad de Hemostasia en el Hospital Universitario Arnau de Vilanova. Lleida, España
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Hematología y Hemoterapia en el Hospital Universitario Arnau de Vilanova
- ♦ Máster en Tratamiento Anticoagulante con la calificación de Sobresaliente por la Universidad Católica San Antonio de Murcia
- ♦ Máster en Coagulopatías Congénitas y Adquiridas por la Universidad de Alcalá

### **Dr. Muñoz Martín, Andrés**

- ♦ Coordinador del Grupo de Trabajo en Cáncer y Trombosis de la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM)
- ♦ Vicepresidente del Comité de Ética e Investigación Clínica (CEIC) en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón
- ♦ Médico Adjunto al Servicio de Oncología Médica en la Unidad de Tumores Digestivos en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón

- ♦ Responsable del Programa de Investigación de Hepatobiliopancreáticos, Cáncer y Trombosis en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón
- ♦ Profesor colaborador de Docencia Práctica en el Departamento de Medicina por la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid
- ♦ Doctor en Medicina, Premio Extraordinario por la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Diplomado en Bioestadística en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma de Barcelona

### **Dra. Llamas Sillero, Pilar**

- ♦ Jefa de Hematología en el Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz
- ♦ Jefe Corporativo del Departamento de Hematología y Hemoterapia de los Hospitales Públicos de Quirónsalud Madrid; Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Hospital Universitario Infanta Elena y Hospital Universitario General de Villalba
- ♦ Directora de la Unidad de Trombosis en el Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz
- ♦ Monitora de Ensayo Clínico Fase IV en el Hospital Universitario de La Princesa
- ♦ Profesora del Programa de Actualización en Atención Primaria para Médicos en el Ilustre Colegio Oficial de Médicos de Madrid (ICOMEM)
- ♦ Profesora honorífica del Departamento de Medicina en Hematología de la Facultad de Medicina y tutora honorífica de la Universidad Rey Juan Carlos
- ♦ Doctora Cum Laude en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Córdoba

**Dra. Pina Pascual, Elena**

- ♦ Especialista en Hematología y Hemoterapia
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Trombosis y Hemostasia en el Hospital Universitario de Bellvitge
- ♦ Docente en cursos de formación sobre Trombosis para Médicos  
Miembro del Comité de Trabajo sobre Trombosis y Cáncer de la Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia

**Dra. Ruperez Blanco, Ana Belen**

- ♦ Especialista en Oncología Médica
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Oncología Médica en la Unidad de Tumores Digestivos, Sarcomas y Tumores Cutáneos en el Hospital Virgen de la Salud
- ♦ Especialista en Oncología Médica en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón
- ♦ Licenciada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Máster Especialista en ETV y Cáncer por la Universidad Católica San Antonio de Murcia

**Dra. Sabater Lleal, María**

- ♦ Investigadora del Grupo de Genómica de Enfermedades Complejas en el Instituto de Investigación del Hospital de Santa Creu I Sant Pau
- ♦ Investigadora Senior en Karolinska Institutet
- ♦ Doctorado en Genética por la Universidad de Barcelona
- ♦ Especialista en Biomedicina
- ♦ Graduada en Biología por la Universidad de Barcelona





**Dr. Souto Andrés, Juan Carlos**

- ♦ Director Científico de Monitor Medical
- ♦ Responsable de la Sección de Diagnóstico e Investigación Traslacional de Enfermedades de la Hemostasia en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
- ♦ Asesor Científico de Devicare
- ♦ Miembro de la Sociedad Española de Trombosis y Hemostasia (SETH), Asociación Española de Hematología y Hemoterapia (AEHH), International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH), Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares (ACMCB), ISMAA
- ♦ Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Barcelona  
Especialista en Hematología y Hemoterapia  
Licenciado en Medicina y Cirugía en la Extensión Universitaria de la UCB en Lleida

**Dr. Vidal Pérez, Francisco**

- ♦ Jefe del Laboratorio de Coagulopatías Congénitas del Banco de Sangre y Tejidos de Catalunya
- ♦ Director del Grupo de Diagnóstico y Terapia Molecular en el Instituto de Investigación Vall d'Hebron
- ♦ Investigador en proyectos nacionales y europeos
- ♦ Coautor de numerosas publicaciones científicas
- ♦ Doctor en Bioquímica y Biología Molecular y Genética por la Universidad de Barcelona
- ♦ Licenciado en Biología por la Universidad de Barcelona
- ♦ Executive Master in Healthcare Organization por ESADE Business School

# 06

## Estructura y contenido

El plan de estudios de este programa se ha configurado como un proceso de continua actualización de conocimiento sobre los métodos de diagnóstico y técnicas de investigación en el campo de la Hepatología. Para ello, TECH pone a disposición recursos didácticos multimedia, a los que podrá acceder cómodamente, cuando y donde desee. Un temario con enfoque teórico-práctico, que se completará con una estancia presencial de 3 semanas en un centro hospitalario de prestigio.



“

*Este Máster Semipresencial en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado”*

## Módulo 1. Introducción a la Hemostasia

- 1.1. Introducción. Historia y aspectos evolutivos
  - 1.1.1. Historia
  - 1.1.2. Aspectos evolutivos
- 1.2. El endotelio y las plaquetas en la fisiología de la hemostasia
  - 1.2.1. Papel del endotelio en la hemostasia
  - 1.2.2. Las plaquetas. Receptores de la membrana plaquetaria
  - 1.2.3. Formación del tapón de plaquetas. Adhesión y agregación plaquetaria
  - 1.2.4. Las micropartículas
  - 1.2.5. Participación de otros elementos celulares en la fisiología de la hemostasia
- 1.3. Componente plasmático de la coagulación. El coágulo de fibrina
  - 1.3.1. La cascada de la coagulación
  - 1.3.2. Los factores de la coagulación
  - 1.3.3. El sistema de la coagulación
  - 1.3.4. Los complejos multicomponentes
- 1.4. Mecanismos reguladores de la coagulación
  - 1.4.1. Los inhibidores de los factores activados
  - 1.4.2. Los reguladores de los cofactores
- 1.5. La fibrinólisis
  - 1.5.1. El sistema fibrinolítico
  - 1.5.2. Activación de la fibrinólisis
  - 1.5.3. Regulación de la fibrinólisis
  - 1.5.4. Receptores celulares de la fibrinólisis
- 1.6. El laboratorio de coagulación. Fase preanalítica
  - 1.6.1. Los pacientes y la extracción de la muestra
  - 1.6.2. El transporte y el procesamiento de las muestras
- 1.7. Estudio de plaquetas
  - 1.7.1. Métodos para medir la función plaquetaria
  - 1.7.2. Tiempo de obturación (PFA-100)
  - 1.7.3. Citometría de flujo
- 1.8. Exploración de la fase plasmática de la coagulación
  - 1.8.1. Técnicas coagulativas clásicas
  - 1.8.2. Cuantificación de los factores de coagulación
  - 1.8.3. Estudio de inhibidores específicos e inespecíficos

- 1.8.4. Pruebas de laboratorio de la fibrinólisis
- 1.8.5. El estudio de trombofilia
- 1.8.6. Pruebas de laboratorio para la monitorización de los fármacos anticoagulantes
- 1.9. Técnicas para el análisis global de la hemostasia
  - 1.9.1. Definición y clasificación
  - 1.9.2. Test de generación de trombina
  - 1.9.3. Técnicas viscoelastométricas
- 1.10. Casos clínicos y ejercicios
  - 1.10.1. Casos clínicos
  - 1.10.2. Ejercicios

## Módulo 2. Fisiopatología y epidemiología de la Enfermedad Tromboembólica Venosa

- 2.1. Introducción general a la complejidad y al impacto clínico de la ETEV
  - 2.1.1. Introducción general a la complejidad
  - 2.1.2. Impacto clínico de la ETEV
- 2.2. Generación de un trombo patológico
  - 2.2.1. El equilibrio de la hemostasia
  - 2.2.2. La ruptura del equilibrio (Triada de Virchow clásica) y las consecuencias
  - 2.2.3. Función venosa normal y patológica
  - 2.2.4. Papel de las valvas venosas en el trombo patológico
  - 2.2.5. Papel del endotelio vascular
  - 2.2.6. Papel de las plaquetas y polifosfatos
  - 2.2.7. Papel de las trampas extracelulares de neutrófilos (NETs)
  - 2.2.8. Papel de las micropartículas circulantes
  - 2.2.9. Procesos inflamatorios locales
  - 2.2.10. La trombosis paraneoplásica (relación con Módulo 4)
  - 2.2.11. Mecanismo y lugar de formación de trombo
- 2.3. Clasificación y características de la ETEV según lugares anatómicos
  - 2.3.1. Localización en extremidades inferiores
  - 2.3.2. Localización en extremidades superiores
  - 2.3.3. Tromboembolismo pulmonar

- 2.3.4. Localizaciones atípicas
  - 2.3.4.1. Viscerales
  - 2.3.4.2. Intracraneales
- 2.4. Clasificación de las trombosis según circunstancias asociadas
  - 2.4.1. ETEV espontánea vs. Secundaria
  - 2.4.2. Factores de riesgo ambientales (Tabla a)
  - 2.4.3. Papel de raza, edad y sexo
  - 2.4.4. Papel de los dispositivos intravasculares (catéteres endovenosos)
- 2.5. Secuelas de la ETEV
  - 2.5.1. Síndrome posttrombótico y trombosis residual. Relación con la recidiva
  - 2.5.2. Hipertensión pulmonar crónica
  - 2.5.3. Mortalidad a corto y largo plazo
  - 2.5.4. Sobre la calidad de vida
- 2.6. Impacto de la ETEV en el conjunto de las enfermedades mundiales
  - 2.6.1. Contribución en la carga de enfermedad global
  - 2.6.2. Impacto sobre la economía
- 2.7. Epidemiología de la ETEV
  - 2.7.1. Variables que influyen (edad, raza, comorbilidades, fármacos, factores estacionales, etc.)
- 2.8. Riesgo y epidemiología de la recidiva trombótica
  - 2.8.1. Diferencias entre sexos
  - 2.8.2. Diferencias según las circunstancias asociadas al primer episodio
- 2.9. Trombofilia
  - 2.9.1. Concepto clásico
  - 2.9.2. Biomarcadores biológicos de trombofilia
    - 2.9.2.1. Genéticos
    - 2.9.2.2. Plasmáticos
    - 2.9.2.3. Celulares
  - 2.9.3. Estudio de laboratorio de la trombofilia
    - 2.9.3.1. Debate sobre su utilidad
    - 2.9.3.2. Anomalías clásicas
    - 2.9.3.3. Otros biomarcadores o fenotipos intermediarios (Tabla b)

- 2.10. La trombofilia como concepto de patología compleja y crónica
  - 2.10.1. Alta complejidad (ver apartado 2.1)
  - 2.10.2. Importancia de la base genética. Concepto de heredabilidad
  - 2.10.3. Factores de riesgo genético conocidos (Tabla c). Relación con Módulos 7 y 8
  - 2.10.4. La heredabilidad por descubrir
- 2.11. Perfil de riesgo individual
  - 2.11.1. Concepto
  - 2.11.2. Componentes permanentes (genéticos)
  - 2.11.3. Circunstancias cambiantes
  - 2.11.4. Modelos matemáticos nuevos y potentes para evaluar conjuntamente todas las variables de riesgo (relación con Módulo 9)

### Módulo 3. Diagnóstico, tratamiento y profilaxis de la Enfermedad Tromboembólica Venosa

- 3.1. Diagnóstico del TEV
  - 3.1.1. Presentación clínica y escalas de probabilidad diagnóstica
  - 3.1.2. Pruebas complementarias (Dímero D, pruebas de imagen)
  - 3.1.3. Estratificación de riesgo pronóstico de los pacientes con EP
- 3.2. Tratamiento del TEV
  - 3.2.1. Fármacos antitrombóticos
  - 3.2.2. Tratamiento de la fase inicial (fase aguda y hasta 3-6 meses)
  - 3.2.3. Duración del tratamiento y tratamiento a largo plazo (> 6 meses)
  - 3.2.4. Complicaciones del tratamiento antitrombótico
- 3.3. Profilaxis del TEV
  - 3.3.1. Profilaxis del paciente médico
  - 3.3.2. Profilaxis del paciente quirúrgico
  - 3.3.3. Casos clínicos

#### Módulo 4. Situaciones especiales I: trombosis en el ámbito oncológico

- 4.1. Epidemiología y factores de riesgo
  - 4.1.1. Epidemiología
  - 4.1.2. Factores de riesgo asociados al paciente
  - 4.1.3. Factores de riesgo asociados al tumor
  - 4.1.4. Factores de riesgo asociados al tratamiento
- 4.2. Tromboprofilaxis del paciente oncológico médico ingresado
  - 4.2.1. Introducción
  - 4.2.2. Tromboprofilaxis del paciente oncológico médico ingresado
- 4.3. Tromboprofilaxis del paciente quirúrgico
  - 4.3.1. Introducción
  - 4.3.2. Tromboprofilaxis del paciente quirúrgico
- 4.4. Tromboprofilaxis del paciente oncológico que recibe terapia sistémica en un medio ambulatorio
  - 4.4.1. Introducción
  - 4.4.2. Tromboprofilaxis del paciente oncológico que recibe terapia sistémica en un medio ambulatorio
- 4.5. Modelos predictivos de riesgo de trombosis
  - 4.5.1. Score de Khorana
  - 4.5.2. Otros modelos predictivos de riesgo
  - 4.5.3. Otras potenciales aplicaciones de los modelos predictivos de riesgo
- 4.6. Tratamiento inicial de la trombosis asociada a cáncer
  - 4.6.1. Introducción
  - 4.6.2. Tratamiento inicial de la trombosis asociada a cáncer
- 4.7. Tratamiento a largo plazo de la trombosis asociada a cáncer
  - 4.7.1. Introducción
  - 4.7.2. Tratamiento a largo plazo de la trombosis asociada a cáncer
- 4.8. Modelos predictivos de sangrado y recurrencia. Interacciones de los anticoagulantes orales de acción directa
  - 4.8.1. Modelos predictivos de sangrado y recurrencia
  - 4.8.2. Interacciones de los anticoagulantes orales de acción directa

- 4.9. Terapia antitumoral y riesgo de trombosis
  - 4.9.1. Quimioterapia
  - 4.9.2. Hormonoterapia
  - 4.9.3. Fármacos biológicos
  - 4.9.4. Inmunoterapia
  - 4.9.5. Tratamiento de soporte

#### Módulo 5. Situaciones especiales II: trombosis en el ámbito de la mujer

- 5.1. Fisiopatología de la hemostasia en las diferentes etapas madurativas de la mujer
  - 5.1.1. Introducción
  - 5.1.2. Factores de riesgo fisiológicos
  - 5.1.3. Factores de riesgo adquiridos
- 5.2. Trombofilia y mujer
  - 5.2.1. Trombofilia hereditaria
  - 5.2.2. Trombofilia adquirida
  - 5.2.3. Indicaciones de estudio
- 5.3. Anticoncepción y hormonoterapia y enfermedad tromboembólica venosa
  - 5.3.1. Introducción
  - 5.3.2. Anticoncepción en mujeres con factores de riesgo trombótico
  - 5.3.3. Anticoncepción en mujeres tras un evento trombótico
- 5.4. Estrategias de prevención de la enfermedad tromboembólica venosa en la mujer en edad fértil no gestante
  - 5.4.1. Mujer no gestante sin antecedentes trombóticos
  - 5.4.2. Mujer no gestante con antecedentes trombóticos
- 5.5. Enfermedad tromboembólica venosa durante la gestación y puerperio
  - 5.5.1. Incidencia y epidemiología
  - 5.5.2. Factores de riesgo. Escalas de valoración de riesgo
  - 5.5.3. Presentación clínica
  - 5.5.4. Estrategia diagnóstica
  - 5.5.5. Tratamiento
  - 5.5.6. Profilaxis
  - 5.5.7. Manejo de la paciente con válvula cardíaca



- 5.6. Enfermedad tromboembólica venosa y cesárea
  - 5.6.1. Incidencia y epidemiología
  - 5.6.2. Factores de riesgo. Escalas de valoración de riesgo
  - 5.6.3. Tratamiento y profilaxis
- 5.7. Técnicas de reproducción asistida y enfermedad tromboembólica venosa
  - 5.7.1. Incidencia y factores de riesgo
  - 5.7.2. Presentación clínica
  - 5.7.3. Tratamiento
  - 5.7.4. Profilaxis
- 5.8. Fármacos anticoagulantes utilizados en la gestación, puerperio y lactancia
  - 5.8.1. Heparina no fraccionada
  - 5.8.2. Heparina de bajo peso molecular
  - 5.8.3. Antagonistas de la vitamina K
  - 5.8.4. Manejo del tratamiento anticoagulante periparto
  - 5.8.5. Complicaciones derivadas del tratamiento anticoagulante
- 5.9. Síndrome antifosfolípido obstétrico
  - 5.9.1. Incidencia y epidemiología
  - 5.9.2. Diagnóstico de laboratorio de SAF obstétrico
  - 5.9.3. Tratamiento del SAF obstétrico
  - 5.9.4. Abordaje de la mujer en edad fértil con anticuerpos antifosfolípidos aislados
- 5.10. Climaterio, menopausia y trombosis
  - 5.10.1. Incidencia y epidemiología
  - 5.10.2. Riesgo cardiovascular
  - 5.10.3. Tratamiento hormonal sustitutivo

## Módulo 6. Datos Ómicos: introducción al lenguaje de programación R

- 6.1. Introducción básica al sistema operativo UNIX/Linux
  - 6.1.1. Historia y filosofía
  - 6.1.2. Intérprete de comandos (Shell)
  - 6.1.3. Comandos básicos en Linux
  - 6.1.4. Procesadores de texto
- 6.2. Gestión de archivos en UNIX/Linux
  - 6.2.1. Sistema de ficheros
  - 6.2.2. Usuarios y grupos
  - 6.2.3. Permisos

- 6.3. Gestión de sistemas UNIX/Linux
  - 6.3.1. Tareas (*jobs*)
  - 6.3.2. Registros (*logs*)
  - 6.3.3. Herramientas de monitorización
  - 6.3.4. Redes
- 6.4. Introducción y características básicas de R
  - 6.4.1. ¿Qué es R?
  - 6.4.2. Primeros pasos
    - 6.4.2.1. Instalación e interfaz gráfica
    - 6.4.2.2. Espacio de trabajo (*Workspace*)
  - 6.4.3. Extensiones en R
    - 6.4.3.1. Paquetes estándar
    - 6.4.3.2. Paquetes aportados, CRAN y Bioconductor
- 6.5. Tipos de datos en R
  - 6.5.1. Vectores
  - 6.5.2. Listas
  - 6.5.3. Variables indexadas (*Arrays*) y matrices
  - 6.5.4. Factores
  - 6.5.5. Hojas de datos (*Data Frames*)
  - 6.5.6. *Strings* de texto
  - 6.5.7. Otros tipos de datos
- 6.6. Gestión de los datos en R
  - 6.6.1. Importar y exportar datos
  - 6.6.2. Manipulación de datos
    - 6.6.2.1. Vectores
    - 6.6.2.2. Matrices
    - 6.6.2.3. *Strings* de texto
    - 6.6.2.4. Hojas de datos
- 6.7. Funciones de control y bucles en R
  - 6.7.1. Ejecución condicional: *if*
  - 6.7.2. Ciclos: *For*, *Repeat*, *While*
  - 6.7.3. Funciones del tipo *apply*

- 6.8. Modelos estadísticos en R
  - 6.8.1. Datos univariantes
  - 6.8.2. Datos multivariantes
  - 6.8.3. Test de hipótesis
- 6.9. Representación gráfica en R
  - 6.9.1. Representaciones básicas
  - 6.9.2. Parámetros y elementos gráficos
  - 6.9.3. El paquete *ggplot2*
- 6.10. Definición de funciones en R
  - 6.10.1. Ejemplos simples
  - 6.10.2. Argumentos y valores predeterminados
  - 6.10.3. Asignaciones dentro de una función

## Módulo 7. Trombosis en la era Genómica I: estudios globales del genoma (GWAS)

- 7.1. Introducción a la genética
  - 7.1.1. Introducción y conceptos básicos
    - 7.1.1.1. Genes
    - 7.1.1.2. Polimorfismos, alelos y *loci*
    - 7.1.1.3. Haplotipos
    - 7.1.1.4. Concepto de desequilibrio de ligamiento
    - 7.1.1.5. Genotipo
    - 7.1.1.6. Fenotipo
  - 7.1.2. La genética para estudiar enfermedades complejas
    - 7.1.2.1. Enfermedades complejas y enfermedades raras
    - 7.1.2.2. Estudio de genes candidatos versus estudios globales del genoma
  - 7.1.3. Tipos de polimorfismo, nomenclatura y versiones del genoma
  - 7.1.4. Chips de genotipación
- 7.2. Introducción a los estudios genéticos globales del genoma (GWAS)
  - 7.2.1. ¿Qué es un GWAS?
  - 7.2.2. Diseño de estudios GWAS
    - 7.2.2.1. Heredabilidad
    - 7.2.2.2. Caso-control versus análisis de rasgos cuantitativos
    - 7.2.2.3. Tamaño de muestra y poder estadístico
    - 7.2.2.4. Sesgos por subestructura de la población
    - 7.2.2.5. Fenotipos: normalización y *Outliers*
  - 7.2.3. El test de asociación genética
  - 7.2.4. *Software* útiles para GWAS
- 7.3. Imputación genética
  - 7.3.1. Concepto de imputación
  - 7.3.2. Paneles de referencia
    - 7.3.1.1. Proyecto *Hap Map*
    - 7.3.1.2. Proyecto *1000 Genomes*
    - 7.3.1.3. Proyecto *Haplotype Reference Consortium*
    - 7.3.1.4. Otros proyectos específicos de población
- 7.4. Control de calidad y filtros
  - 7.4.1. Filtros pre-imputación
    - 7.4.1.1. Frecuencia del alelo menor
    - 7.4.1.2. Equilibrio Hardy-Weinberg
    - 7.4.1.3. Errores de genotipación (*Call Rate*)
    - 7.4.1.4. Exceso de heterocigosidad
    - 7.4.1.5. Errores mendelianos
    - 7.4.1.6. Errores de sexo
    - 7.4.1.7. Dirección de la cadena
    - 7.4.1.8. Relaciones de parentesco
  - 7.4.2. Filtros post-imputación
    - 7.4.2.1. Variantes monomórficas, frecuencias
    - 7.4.2.2. Calidad de la imputación
  - 7.4.3. Filtros post GWAS
  - 7.4.4. *Software* de control de calidad
- 7.5. Análisis e interpretación de resultados de GWAS
  - 7.5.1. Manhattan Plot
  - 7.5.2. Corrección por *Multiple Testing* y resultados *Genome-wide significant*
  - 7.5.3. Concepto de locus genético
- 7.6. Metanálisis y replicación
  - 7.6.1. *Workflow* habitual para estudios GWAS
  - 7.6.2. El metanálisis
    - 7.6.2.1. Métodos de metanálisis
    - 7.6.2.2. Información necesaria para realizar un metanálisis
    - 7.6.2.3. Resultado del metanálisis
    - 7.6.2.4. Ejemplos de *software* para metanálisis

- 7.6.3. Los consortia más relevantes
- 7.7. Análisis post GWAS
  - 7.7.1. *Fine-mapping* y gráfico regional
  - 7.7.2. Análisis condicional
  - 7.7.3. Selección del mejor gen candidato (del locus al gen)
    - 7.7.3.1. Explotar información sobre expresión
    - 7.7.3.2. Análisis de enriquecimiento de vías metabólicas (*Gene Set Enrichment Analyses*)
    - 7.7.3.3. Estudio del posible efecto funcional del polimorfismo
- 7.8. La era de los GWAS
  - 7.8.1. Repositorios de datos de GWAS
  - 7.8.2. Balance de los resultados de la era de los GWAS
- 7.9. Uso de resultados de GWAS
  - 7.9.1. Modelos de estimación de riesgo
  - 7.9.2. Estudios de randomización mendeliana
- 7.10. Análisis genético de la enfermedad tromboembólica venosa (VTE)
  - 7.10.1. Un poco de historia
  - 7.10.2. Estudios GWAS más relevantes en VTE
  - 7.10.3. Resultados de los últimos estudios
  - 7.10.4. Implicaciones clínicas de los resultados genéticos: la importancia de la cascada de la coagulación y nuevas vías metabólicas implicadas
  - 7.10.5. Estrategias de futuro

## Módulo 8. Trombosis en la era Genómica II: estudios de secuenciación masiva

- 8.1. Base genética y estudio molecular en trombosis y hemostasia
  - 8.1.1. Epidemiología molecular en trombosis y hemostasia
  - 8.1.2. Estudio genético de enfermedades congénitas
  - 8.1.3. Abordaje clásico del diagnóstico molecular
  - 8.1.4. Técnicas de diagnóstico indirecto o de ligamiento genético
  - 8.1.5. Técnicas de diagnóstico directo
    - 8.1.5.1. Cribado de mutaciones
    - 8.1.5.2. Identificación directa de la mutación
- 8.2. Técnicas de secuenciación del DNA
  - 8.2.1. Secuenciación tradicional de Sanger
    - 8.2.1.1. Características de la técnica, limitaciones y aplicación en trombosis y hemostasia
  - 8.2.2. Secuenciación de nueva generación o NGS
    - 8.2.2.1. Plataformas NGS en diagnóstico molecular
    - 8.2.2.2. Información general sobre la tecnología, las posibilidades y las limitaciones NGS versus secuenciación tradicional
  - 8.2.3. Secuenciación de tercera generación (TGS)
- 8.3. Diferentes abordajes del estudio genético mediante NGS
  - 8.3.1. Secuenciación de paneles de genes
  - 8.3.2. Secuenciación completa del exoma y secuenciación del genoma completo
  - 8.3.3. Transcriptómica por RNA-Seq
  - 8.3.4. Secuenciación de MicroRNAs
  - 8.3.5. Mapeo de interacciones proteínas–DNA con ChIP-Seq
  - 8.3.6. Análisis de epigenómica y metilación del DNA por NGS
- 8.4. Análisis bioinformáticos de datos NGS
  - 8.4.1. El reto del análisis bioinformático de los datos masivos generados por la NGS
  - 8.4.2. Necesidades informáticas para la gestión y análisis de datos NGS
    - 8.4.2.1. Almacenamiento, transferencia y uso compartido de datos NGS
    - 8.4.2.2. Potencia informática necesaria para el análisis de datos NGS
    - 8.4.2.3. Necesidades de *software* para el análisis de datos NGS
    - 8.4.2.4. Habilidades bioinformáticas necesarias para el análisis de datos NGS
  - 8.4.3. *Base Calling*, formato de archivo FASTQ y puntuación de calidad de la base
  - 8.4.4. Control y preprocesamiento de calidad de datos NGS
  - 8.4.5. Mapeo de lecturas
  - 8.4.6. Llamadas de variantes
  - 8.4.7. Análisis terciario
  - 8.4.8. Análisis de la variación estructural mediante NGS
  - 8.4.9. Métodos para la estimación de la variación del número de copias a partir de datos NGS

- 8.5. Concepto y tipos de mutación detectables por NGS
  - 8.5.1. Etiología molecular de los trastornos tromboticos y hemorrágicos
  - 8.5.2. Nomenclatura de las mutaciones
  - 8.5.3. Implicación funcional de las variantes/mutaciones identificadas
  - 8.5.4. Diferenciación entre mutación y polimorfismo
- 8.6. Bases de datos moleculares fundamentales en NGS
  - 8.6.1. Bases de datos específicas de locus (LSMD)
  - 8.6.2. Descripciones previas de la mutación en bases de datos
  - 8.6.3. Bases de datos de variantes detectadas en población sana mediante NGS
  - 8.6.4. Bases de datos moleculares con anotaciones clínicas
- 8.7. Análisis e interpretación de los resultados de la NGS en trombosis y hemostasia
  - 8.7.1. Validación de las mutaciones
  - 8.7.2. Concepto de patogenicidad de la mutación
  - 8.7.3. Correlación genotipo-fenotipo
    - 8.7.3.1. Estudios *in silico*
    - 8.7.3.2. Estudios de expresión
    - 8.7.3.3. Estudios funcionales *in vitro*
- 8.8. Papel de la NGS en asesoramiento genético y diagnóstico prenatal
  - 8.8.1. Asesoramiento genético en la era NGS
  - 8.8.2. Cuestiones éticas específicas de la NGS y la secuenciación del genoma completo para el asesoramiento genético y el diagnóstico clínico
  - 8.8.3. Diagnóstico y métodos prenatales convencionales
  - 8.8.4. Diagnóstico genético preimplantacional
  - 8.8.5. Diagnóstico prenatal no invasivo
    - 8.8.5.1. Uso de DNA fetal en la circulación materna para el diagnóstico prenatal
    - 8.8.5.2. Secuenciación de SNPs del DNA fetal circulante
    - 8.8.5.3. Limitaciones y desafíos de las pruebas prenatales no invasivas basadas en NGS
    - 8.8.5.4. Implementación clínica de pruebas prenatales no invasivas para aneuploidías
- 8.9. Perspectivas de futuro en las tecnologías NGS y análisis de datos
  - 8.9.1. Desarrollo tecnológico de la secuenciación a medio plazo
  - 8.9.2. Evolución de las herramientas bioinformáticas para el análisis de datos de secuenciación de alto rendimiento

- 8.9.3. Estandarización y racionalización de los procesos analíticos NGS
- 8.9.4. Computación paralela
- 8.9.5. Computación en la nube

## Módulo 9. Trombosis en la era Genómica III: estudios de regulación de la expresión genética (RNA y miRNA)

- 9.1. Introducción al RNA-seq
  - 9.1.1. Descripción de la técnica
  - 9.1.2. Ventajas sobre los *Arrays* de expresión
  - 9.1.3. Limitaciones
- 9.2. Diseño experimental para estudios de RNA-seq
  - 9.2.1. Concepto de *Randomization* y *Blocking*
  - 9.2.2. Réplicas biológicas vs. Réplicas técnicas
  - 9.2.3. Número de réplicas
  - 9.2.4. Profundidad de secuenciación
  - 9.2.5. Tipo de librería
- 9.3. Control de calidad para RNA-seq
  - 9.3.1. Métricas de calidad para RNA-seq
  - 9.3.2. Programas diseñados para el control de calidad en RNA-seq
- 9.4. Alineamiento y cuantificación de RNA
  - 9.4.1. Con genoma de referencia (*Genome-based*)
  - 9.4.2. Sin genoma de referencia (*Transcriptome-based*)
- 9.5. Ensamblaje de novo y anotación de RNA
  - 9.5.1. *Pipeline* sin transcriptoma de referencia
  - 9.5.2. Anotación de transcritos codificantes y no codificantes
- 9.6. Expresión diferencial con RNA-seq
  - 9.6.1. Normalización
  - 9.6.2. Eliminación de variables latentes
  - 9.6.3. Programas y métodos estadísticos
  - 9.6.4. Enriquecimiento funcional
- 9.7. Otras aplicaciones de la tecnología RNA-seq
  - 9.7.1. Detección de *Splicing* alternativo
  - 9.7.2. Detección de transcritos quimera
  - 9.7.3. Detección de mutaciones
  - 9.7.4. Detección de *Allele-specific Expression*

- 9.8. *Small RNA-seq*
  - 9.8.1. Construcción de la librería para *Small RNA-seq*
    - 9.9.8.1. Control de calidad para *Small RNA-seq*
  - 9.8.2. Alineamiento y cuantificación para *Small RNA-seq*
  - 9.8.3. Anotación de miRNA
  - 9.8.4. miRNA targets
- 9.9. *Gene Coexpression Networks*
  - 9.9.1. Concepto de *gene Coexpression Networks*
  - 9.9.2. Coexpresión diferencial vs. Expresión diferencial
  - 9.9.3. *Weighted gene Coexpression Networks Analysis (WGCNA)*
  - 9.9.4. Visualización de *gene Coexpression Networks*
- 9.10. Análisis regulación de la expresión génica en enfermedad tromboembólica venosa (VTE)
  - 9.10.1. Un poco de historia
  - 9.10.2. Estudios relevantes en VTE
  - 9.10.3. Resultados de los últimos estudios
  - 9.10.4. Implicaciones clínicas de los resultados
  - 9.10.5. Ejemplos prácticos y ejercicios

## Módulo 10. Modelos predictivos

- 10.1. Aprendizaje estadístico
  - 10.1.1. Estimación de  $f$
  - 10.1.2. Aprendizaje supervisado y no supervisado
  - 10.1.3. Problemas de regresión y de clasificación
  - 10.1.4. Modelos lineales y no lineales
- 10.2. Preprocesamiento de los datos
  - 10.2.1. Normalización
  - 10.2.2. Imputación
  - 10.2.3. Valores atípicos (*Outliers*)
- 10.3. Regresión lineal
  - 10.3.1. Modelos lineales
  - 10.3.2. Análisis de la varianza (ANOVA)
  - 10.3.3. Modelos de efectos mixtos
- 10.4. Clasificación
  - 10.4.1. Regresión logística
  - 10.4.2. Análisis discriminante lineal
  - 10.4.3. K vecinos más próximos (KNN)
- 10.5. Métodos de remuestreo
  - 10.5.1. Validación cruzada
    - 10.5.1.1. Conjunto de validación o test
    - 10.5.1.2. Validación cruzada dejando uno fuera (*Leave One Out*)
    - 10.5.1.3. Validación cruzada de k iteraciones (*k-Fold*)
  - 10.5.2. *Bootstrap*
- 10.6. Selección de modelos lineales
  - 10.6.1. Comparación de modelos anidados
  - 10.6.2. Algoritmos *Stepwise*
  - 10.6.3. Diagnóstico de modelos lineales
- 10.7. Regularización
  - 10.7.1. La maldición de la dimensión
  - 10.7.2. Regresión de componentes principales
  - 10.7.3. Regresión de mínimos cuadrados parciales
  - 10.7.4. Métodos de *Shrinkage*
    - 10.7.4.1. Regresión *Ridge*
    - 10.7.4.2. Lasso
- 10.8. Métodos basados en árboles de decisión
  - 10.8.1. Introducción a los árboles de decisión
  - 10.8.2. Tipos de árboles de decisión
    - 10.8.2.1. *Bagging*
    - 10.8.2.2. Bosques aleatorios (*Random Forests*)
    - 10.8.2.3. *Boosting*
- 10.9. Máquinas de soporte vectorial
  - 10.9.1. Clasificadores de margen máximo
  - 10.9.2. Máquinas de soporte vectorial
  - 10.9.3. Afinación de los hiperparámetros
- 10.10. Aprendizaje no supervisado
  - 10.10.1. Análisis de componentes principales
  - 10.10.2. Métodos de agrupamiento (*Clustering*)
    - 10.10.2.1. Agrupamiento k-medias (*K-means*)
    - 10.10.2.2. Agrupamiento jerárquico

07

# Prácticas Clínicas

Tras superar con éxito la fase de enseñanza teórica online, el programa contempla un periodo de prácticas en un centro clínico de referencia. El estudiante tendrá a su disposición el apoyo de un tutor que le acompañará durante todo el proceso, resolviendo sus dudas a tiempo real y garantizando un adecuado aprendizaje.





“

*Realiza tus prácticas clínicas en uno de los mejores centros hospitalarios a nivel internacional”*

Este Máster Semipresencial dispone de una fase práctica que se desarrollará en un prestigioso hospital, de 3 semanas de duración de lunes a viernes, con jornadas de 8 horas consecutivas de aprendizaje práctico junto a un especialista adjunto. Esta estancia le permitirá al alumno observar y actuar con pacientes reales al lado de un equipo de profesionales de referencia en el área de la Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis, aplicando los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos más innovadores para cada caso.

En esta propuesta de capacitación, de carácter completamente práctico, las actividades están dirigidas al desarrollo y perfeccionamiento de las competencias necesarias para la prestación de atención sanitaria en áreas y condiciones que requieren de 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 con un alto desempeño profesional.

Es, sin duda, una oportunidad para aprender trabajando en el innovador hospital del futuro, donde el empleo de actualizadas técnicas diagnósticas y actualizados tratamientos frente a Enfermedades Tromboembólicas Venosas son imprescindibles para velar por la integridad de los pacientes. Esta es una nueva forma de entender e integrar los procesos de salud, y convierte al centro hospitalario en el escenario docente ideal para esta innovadora experiencia en el perfeccionamiento de las competencias sanitarias profesionales del siglo XXI.

La enseñanza práctica se realizará 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 capacitación, y su realización estará sujeta a la disponibilidad propia del centro, a su actividad habitual y a su volumen de trabajo, siendo las actividades propuestas las siguientes:

Módulo	Actividad Práctica
<b>Diagnóstico, tratamiento y profilaxis de la Enfermedad Tromboembólica Venosa</b>	Realizar el diagnóstico del TEV
	Aplicar un tratamiento del TEV, atendiendo a las necesidades y al alcance de la patología en cada paciente
	Elaborar la profilaxis del TEV
<b>Situaciones especiales: Trombosis en la mujer y en el ámbito oncológico</b>	Prevenir la Enfermedad Tromboembólica Venosa en la mujer en edad fértil no gestante a través de la implementación de diversas estrategias
	Diagnosticar y tratar la Enfermedad Tromboembólica Venosa durante la gestación y el puerperio
	Utilizar los modelos predictivos de riesgo de trombosis para prevenir la enfermedad en el ámbito oncológico
<b>Datos Ómicos: Introducción al lenguaje de programación R</b>	Realizar la gestión de archivos y de sistemas en UNIX/Linux
	Gestionar los datos mediante el lenguaje de programación R
	Elaborar una representación gráfica de los datos obtenidos en R
<b>Trombosis en la era Genómica: Estudios globales del genoma y de secuenciación masiva</b>	Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos en los GWAS
	Realizar el análisis genético de la Enfermedad Tromboembólica Venosa
	Emplear diversas técnicas de secuenciación del DNA para potenciar el diagnóstico de la Enfermedad Tromboembólica Venosa

## Seguro de responsabilidad civil

La máxima preocupación de la universidad 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, la universidad 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?

Gracias al objetivo de TECH de otorgarle un excelente aprendizaje a su alumnado, estos podrán realizar la fase práctica de este Máster Semipresencial en diversos centros de elevado prestigio a nivel internacional. Durante estas 3 semanas, estarán integrados en un equipo de trabajo conformado por los mejores expertos en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis, quienes le brindarán numerosas destrezas que favorecerán su crecimiento profesional.



“

*Cursa tu estancia práctica en un centro hospitalario de alto prestigio y perfecciona tus aptitudes junto a los mejores profesionales en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis”*



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 Rosaleda

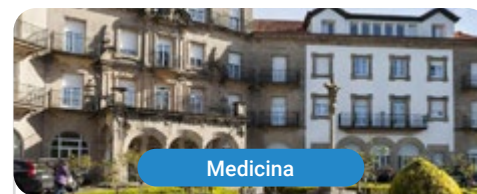
País	Ciudad
España	La Coruña

Dirección: Rúa de Santiago León de Caracas, 1, 15701, Santiago de Compostela, A Coruña

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Trasplante Capilar
- Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial



Medicina

### Hospital HM La Esperanza

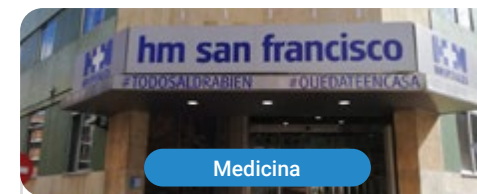
País	Ciudad
España	La Coruña

Dirección: Av. das Burgas, 2, 15705, Santiago de Compostela, A Coruña

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Enfermería Oncológica
- Oftalmología Clínica



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 Regla

País	Ciudad
España	León

Dirección: Calle Cardenal Landáuzuri, 2, 24003, León

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Actualización de Tratamientos Psiquiátricos en Pacientes Menores



Medicina

### Hospital HM Nou Delfos

País	Ciudad
España	Barcelona

Dirección: Avinguda de Valcarca, 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 Madrid

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Pl. del Conde del Valle de Súchil, 16, 28015, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Análisis Clínicos
- Anestesiología y Reanimación



Medicina

### Hospital HM Montepíncipe

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Av. de Montepíncipe, 25, 28660, Boadilla del Monte, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Ortopedia Infantil
- Medicina Estética



Medicina

### Hospital HM Torrelodones

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Av. Castillo Olivares, s/n, 28250, Torrelodones, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Anestesiología y Reanimación
- Pediatría Hospitalaria



Medicina

### Hospital HM Nuevo Belén

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Calle José Silva, 7, 28043, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Cirugía General y del Aparato Digestivo
- Nutrición Clínica en Medicina



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

### HM CIOCC - Centro Integral Oncológico Clara Campal

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:**

- Ginecología Oncológica
- Oftalmología Clínica



Medicina

### HM CIOCC Barcelona

País Ciudad  
España Barcelona

Dirección: Avenida de Vallcarca, 151,  
08023, Barcelona

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Avances en Hematología y Hemoterapia
- Enfermería Oncológica



Medicina

### HM CIOCC Galicia

País Ciudad  
España La Coruña

Dirección: Avenida das Burgas, 2, 15705,  
Santiago de Compostela

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Ginecología Oncológica
- Oftalmología Clínica



Medicina

### Policlínico HM Arapiles

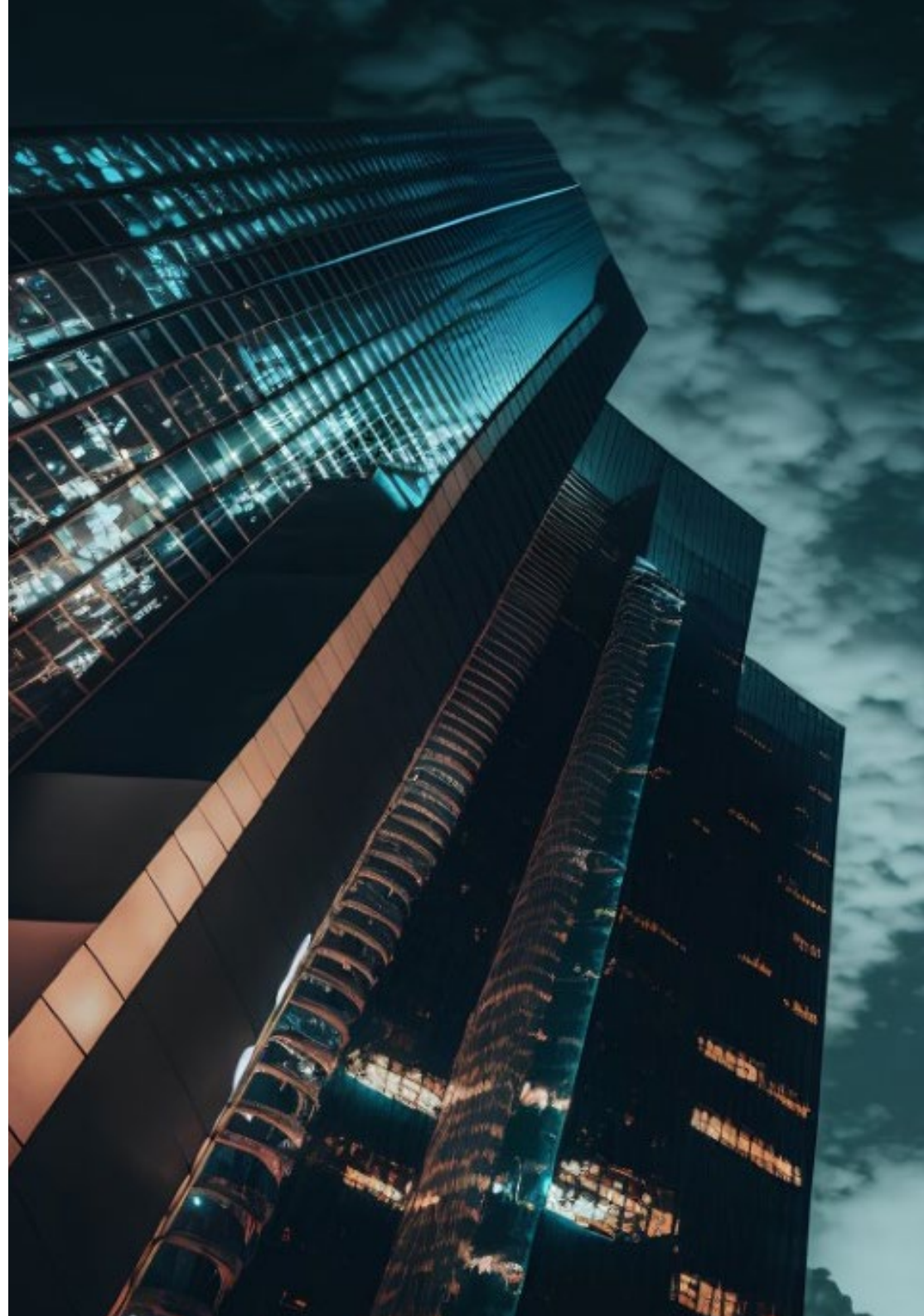
País Ciudad  
España Madrid

Dirección: C. de Arapiles, 8, 28015, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Anestesiología y Reanimación
- Odontología Pediátrica







Medicina

### Policlínico HM Cruz Verde

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Plaza de la Cruz Verde, 1-3, 28807, Alcalá de Henares, Madrid

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Podología Clínica Avanzada
- Tecnologías Ópticas y Optometría Clínica



Medicina

### Policlínico HM Rosaleda Lalín

País	Ciudad
España	Pontevedra

Dirección: Av. Buenos Aires, 102, 36500, Lalín, Pontevedra

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

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**

- Avances en Hematología y Hemoterapia
- Fisioterapia Neurológica

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 Máster Semipresencial en Hepatología garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Semipresencial expedido por TECH Universidad.



“

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

Este **Título de Máster Semipresencial en Medicina Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis** contiene el programa más completo y actualizado del panorama profesional y académico.

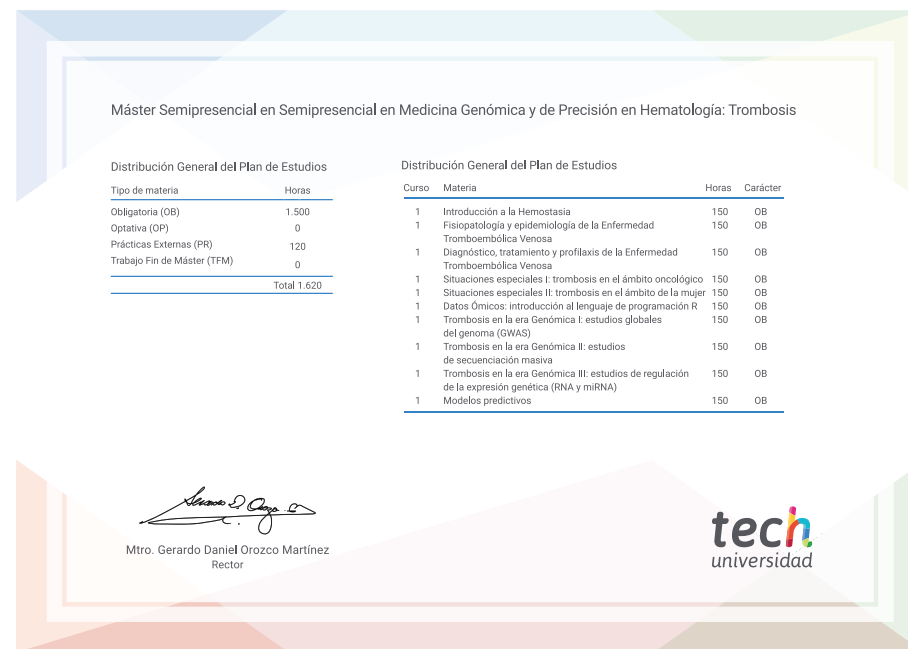
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Semipresencial** emitido por **TECH Universidad**.

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 Genómica y de Precisión en Hematología: Trombosis**

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

Duración: **12 meses**



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



## Máster Semipresencial

Medicina Genómica y de Precisión  
en Hematología: Trombosis

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas Clínicas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

# Máster Semipresencial

Medicina Genómica y de Precisión  
en Hematología: Trombosis

