

# Máster de Formación Permanente Semipresencial

Oncología de Precisión:  
Genómica y Big Data



## Máster en Formación Permanente Semipresencial

Oncología de Precisión:  
Genómica y Big Data

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 7 meses

Titulación: TECH Universidad

Créditos: 60 + 5 ECTS

Acceso web: [www.techtute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-oncologia-precision-genomica-big-data](http://www.techtute.com/medicina/master-semipresencial/master-semipresencial-oncologia-precision-genomica-big-data)

# Índice

01

Presentación del programa

---

*pág. 4*

02

¿Por qué estudiar en TECH?

---

*pág. 8*

03

Plan de estudios

---

*pág. 12*

04

Objetivos docentes

---

*pág. 22*

05

Prácticas

---

*pág. 28*

06

Centros de prácticas

---

*pág. 34*

07

Metodología de estudio

---

*pág. 38*

08

Cuadro docente

---

*pág. 48*

09

Titulación

---

*pág. 58*

# 01

# Presentación del programa

Los avances científicos y tecnológicos de la medicina actual, a partir de la secuenciación del ADN humano, ha permitido la aparición de tratamientos cada día más personalizados. Incluso para tratar diferentes tipos de cáncer, los oncólogos tienen una oportunidad única de interpretar datos genéticos, compararlos, establecer terapéuticas y dar seguimiento. Por eso, el Big Data y la Inteligencia Artificial se han convertido en valiosos aliados de esos especialistas que deben permanecer al día sobre sus adelantos. Para contribuir a esta necesidad, TECH Universidad ha diseñado una titulación universitaria, pionera en su metodología. La combinación de un itinerario teórico digital y práctico presencial asegura una flexibilidad inigualable para todos los egresados.



“

*Adquirirás una visión crítica, integral  
y altamente especializada sobre las  
herramientas más innovadoras que están  
redefiniendo la práctica Oncológica”*

Por varios años, la ciencia y la tecnología han avanzado en la búsqueda de métodos predictivos para enfermedades complejas como el cáncer. La secuenciación del genoma humano y con ella el auge de la Medicina de Precisión han posibilitado que los médicos ahora tengan mejores estrategias para valorar la respuesta de los genes a determinados hábitos de vida y cuando aparecerá o no un ejido tumoral. Al mismo tiempo, el elevado volumen de información que han generado esas indagaciones solo puede ser revisado a través de potentes tecnologías de Inteligencia Artificial y *Big Data*. Sin embargo, manejar todos esos adelantos puede ser un aprendizaje retador para los especialistas.

TECH Universidad, consciente de ello, ha formulado una propuesta que se basa en las nuevas tendencias de la Oncología con un completo programa universitario. Se trata de este Máster de Formación Permanente Semipresencial en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data que ahonda en todos esos aspectos a través de una novedosa y actualizada metodología. A través de un itinerario académico y desde un Campus virtual con múltiples prestaciones, los profesionales accederán a materiales poco convencionales y recursos multimedia como infografías y vídeos de gran valor didáctico.

La propuesta académica combina la profundización teórica con la aplicación práctica mediante casos clínicos reales, análisis de bases de datos genómicos y simulaciones de toma de decisiones clínicas en escenarios complejos. Todo ello con el respaldo de un claustro compuesto por referentes en oncología molecular, bioinformática y medicina personalizada.

De esta manera, este programa afirma una experiencia de aprendizaje flexible, dinámica y enfocada en la excelencia. Los egresados adquirirán las competencias necesarias para liderar el cambio hacia una oncología más precisa, humana y basada en evidencia. Sin duda alguna, una oportunidad única para posicionarse en la vanguardia del conocimiento médico, en un entorno profesional cada vez más exigente y tecnológicamente sofisticado, según los estándares internacionales más complejos y la última evidencia científica.

Este **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado. Las características más destacadas del curso son:

- Desarrollo de más de 100 casos clínicos presentados por profesionales con un alto conocimiento acerca de la Oncología de Precisión, basada en la Genómica y el Big Data
- 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
- Planes integrales de actuación sistematizada ante las principales patologías oncológicas
- Presentación de talleres prácticos sobre técnicas diagnósticas y terapéuticas
- Sistema interactivo de aprendizaje basado en algoritmos para la toma de decisiones sobre las situaciones clínicas planteadas
- Guías de práctica clínica sobre el abordaje de las diferentes patologías
- 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



*Explorarás cómo la genómica y el análisis masivo de datos están revolucionando la detección, clasificación y tratamiento del cáncer”*

“

*Dominarás el análisis computacional de grandes volúmenes de información biológica, orientado a la toma de decisiones clínicas”*

En esta propuesta de Máster de Formación Permanente Semipresencial, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de profesionales del ámbito sanitario y científico que desarrollan su labor en el campo de la oncología de precisión, y que requieren un alto nivel de cualificación en áreas clave como la genómica y el análisis de Big Data. Los contenidos están basados en la última evidencia científica y han sido diseñados de forma didáctica para integrar el conocimiento teórico en la práctica clínica e investigadora. Los elementos teórico-prácticos del programa facilitarán la actualización del conocimiento y permitirán una toma de decisiones más precisa y fundamentada en el manejo de pacientes oncológicos, gracias al uso avanzado de herramientas genómicas y de análisis de Big Data.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la medicina 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 está basado 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.

*Gracias al método de aprendizaje Relearning, asimilarás los contenidos de forma progresiva, práctica y orientada a la resolución clínica real.*

*Te sumergirás en un recorrido académico de alto nivel que une ciencia, tecnología y clínica para transformar el abordaje oncológico.*



02

# ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.



“

*Estudia en la mayor universidad digital  
del mundo y asegura tu éxito profesional.  
El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistuba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.



### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

#### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

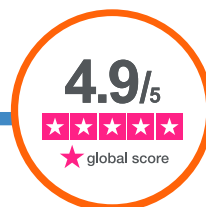
#### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



#### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



#### La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



# 03

## Plan de estudios

Este Máster de Formación Permanente Semipresencial articula un plan de estudios riguroso y orientado a la aplicación clínica y computacional de la oncología de precisión. A lo largo del itinerario académico, los egresados adquirirán competencias para interpretar mutaciones a nivel molecular, utilizar entornos como Unix y R para el análisis de datos genómicos, y aplicar modelos de *Machine Learning* a grandes volúmenes de información biomédica. Asimismo, desarrollará habilidades para extraer, visualizar y analizar datos genómicos con fines diagnósticos y terapéuticos, integrando herramientas bioinformáticas avanzadas con una perspectiva clínica centrada en la medicina personalizada.





“

*Profundizarás en los fundamentos  
moleculares del cáncer y su aplicación  
práctica mediante programación  
bioinformática y análisis estadístico avanzado”*

## Módulo 1. Biología molecular

- 1.1. Mecanismos moleculares del cáncer
  - 1.1.1. Ciclo celular
  - 1.1.2. Desprendimiento de las células tumorales
- 1.2. Reprogramación del microambiente tumoral
  - 1.2.1. El microambiente del tumor: una visión general
  - 1.2.2. El TME como factor pronóstico del cáncer de pulmón
  - 1.2.3. TME en progresión y metástasis del cáncer de pulmón
    - 1.2.3.1. Fibroblastos Asociados al Cáncer (CAF)
    - 1.2.3.2. Células endoteliales
    - 1.2.3.3. Hipoxia en cáncer de pulmón
    - 1.2.3.4. Inflamación
    - 1.2.3.5. Células inmunológicas
  - 1.2.4. Contribución del TME a la resistencia terapéutica
    - 1.2.4.1. Contribución de TME a la resistencia a la radioterapia
  - 1.2.5. El TME como blanco terapéutico en el cáncer de pulmón
    - 1.2.5.1. Direcciones futuras
- 1.3. Inmunología tumoral: bases de la inmunoterapia en cáncer
  - 1.3.1. Introducción al sistema inmune
  - 1.3.2. Inmunología tumoral
    - 1.3.2.1. Antígenos asociados a tumores
    - 1.3.2.2. Identificación de antígenos asociados a tumor
    - 1.3.2.3. Tipos de antígenos asociados a tumores
  - 1.3.3. Bases de la inmunoterapia en cáncer
    - 1.3.3.1. Introducción a los enfoques inmunoterapéuticos
    - 1.3.3.2. Anticuerpos monoclonales en la terapia contra el cáncer
      - 1.3.3.2.1. Producción de anticuerpos monoclonales
      - 1.3.3.2.2. Tipos de anticuerpos terapéuticos
      - 1.3.3.2.3. Mecanismos de acción de los anticuerpos
      - 1.3.3.2.4. Anticuerpos modificados





- 1.3.4. Moduladores inmunes no específicos
  - 1.3.4.1. Bacilo de Calmette-Guérin
  - 1.3.4.2. Interferón- $\alpha$
  - 1.3.4.3. Interleucina-2
  - 1.3.4.4. Imiquimod
- 1.3.5. Otros enfoques para la inmunoterapia
  - 1.3.5.1. Vacunas de células dendríticas
  - 1.3.5.2. Sipuleucel-T
  - 1.3.5.3. Bloqueo de CTLA-4
  - 1.3.5.4. Terapia de células T adoptivas
    - 1.3.5.4.1. Terapia celular adoptiva con clones de células T
    - 1.3.5.4.2. Terapia celular adoptiva con linfocitos infiltrantes de tumor
- 1.4. Mecanismos moleculares implicados en el proceso de invasión y metástasis

## Módulo 2. Oncología Genómica o de Precisión

- 2.1. Utilidad del perfil de expresión génica en cáncer
- 2.2. Subtipos moleculares del cáncer de mama
- 2.3. Plataformas genómicas de carácter pronóstico-predictivo en el cáncer de mama
- 2.4. Dianas terapéuticas en cáncer de pulmón célula no pequeña
  - 2.4.1. Introducción
  - 2.4.2. Técnicas de detección molecular
  - 2.4.3. Mutación EGFR
  - 2.4.4. Translocación ALK
  - 2.4.5. Translocación ROS
  - 2.4.6. Mutación BRAF
  - 2.4.7. Reordenamientos NRTK
  - 2.4.8. Mutación HER2
  - 2.4.9. Mutación/amplificación de MET
  - 2.4.10. Reordenamientos de RET
  - 2.4.11. Otras dianas moleculares
- 2.5. Clasificación molecular del cáncer de colon
- 2.6. Estudios moleculares en el cáncer gástrico
  - 2.6.1. Tratamiento del cáncer gástrico avanzado
  - 2.6.2. Sobreexpresión de HER2 en cáncer gástrico avanzado

- 2.6.3. Determinación e interpretación de sobreexpresión de HER2 en cáncer gástrico avanzado
- 2.6.4. Fármacos con actividad frente a HER2
- 2.6.5. Trastuzumab en primera línea de cáncer gástrico avanzado
  - 2.6.5.1. Tratamiento del cáncer gástrico avanzado HER2+ después de la progresión a esquemas con trastuzumab
- 2.6.6. Actividad de otros fármacos anti-HER2 en cáncer gástrico avanzado
- 2.7. El GIST como modelo de investigación traslacional: 15 años de experiencia
  - 2.7.1. Introducción
  - 2.7.2. Mutaciones de KIT y PDGFRA como promotores principales en GIST
  - 2.7.3. Genotipo en GIST: valor pronóstico y predictivo
  - 2.7.4. Genotipo en GIST y resistencias al imatinib
  - 2.7.5. Conclusiones
- 2.8. Biomarcadores moleculares y genómicos en melanoma
- 2.9. Clasificación molecular de los tumores cerebrales
- 2.10. Biomarcadores moleculares y genómicos en melanoma
- 2.11. Inmunoterapia y biomarcadores
  - 2.11.1. Escenario de las terapias inmunológicas en el tratamiento del cáncer y necesidad de definir el perfil mutacional de un tumor
  - 2.11.2. Biomarcadores del inhibidor del punto de control: PD-L1 y más allá
    - 2.11.2.1. El papel de PD-L1 en la regulación inmune
    - 2.11.2.2. Datos de ensayos clínicos y biomarcador PD-L1
    - 2.11.2.3. Umbrales y ensayos para la expresión de PD-L1: una imagen compleja
    - 2.11.2.4. Biomarcadores emergentes
      - 2.11.2.4.1. Carga Mutacional Tumoral (TMB)
        - 2.11.2.4.1.1. Cuantificación de la carga mutacional tumoral
        - 2.11.2.4.1.2. Evidencia de la carga mutacional tumoral
        - 2.11.2.4.1.3. Carga tumoral como biomarcador predictivo
        - 2.11.2.4.1.4. Carga tumoral como un biomarcado pronóstico
        - 2.11.2.4.1.5. El futuro de la carga mutacional
      - 2.11.2.4.2. Inestabilidad de microsatélites
      - 2.11.2.4.3. Análisis del infiltrado inmune
      - 2.11.2.4.4. Marcadores de toxicidad
  - 2.11.3. Desarrollo de fármacos de punto de control inmune en cáncer
  - 2.11.4. Fármacos disponibles

### Módulo 3. Cambios en la práctica clínica actual y nuevas aplicaciones con la oncología genómica

- 3.1. Biopsias líquidas: ¿moda o futuro?
  - 3.1.1. Introducción
  - 3.1.2. Células circulantes tumorales
  - 3.1.3. ctDNA
  - 3.1.4. Utilidades clínicas
  - 3.1.5. Limitaciones del ctDNA
  - 3.1.6. Conclusiones y futuro
- 3.2. Papel del Biobanco en la investigación clínica
  - 3.2.1. Introducción
  - 3.2.2. ¿Merece la pena hacer el esfuerzo de crear un Biobanco?
  - 3.2.3. ¿Cómo se puede empezar a establecer un Biobanco?
  - 3.2.4. Consentimiento informado para Biobanco
  - 3.2.5. Toma de muestras para Biobanco
  - 3.2.6. Control de calidad
  - 3.2.7. Acceso a las muestras
- 3.3. Ensayos clínicos: nuevos conceptos basados en la medicina de precisión
  - 3.3.1. ¿Qué son los ensayos clínicos? ¿En qué se diferencian de otros tipos de investigaciones?
    - 3.3.1.1. Tipos de ensayos clínicos
      - 3.3.1.1.1. Según sus objetivos
      - 3.3.1.1.2. Según el número de centros participantes
      - 3.3.1.1.3. Según su metodología
      - 3.3.1.1.4. Según su grado de enmascaramiento
  - 3.3.2. Resultados de los ensayos clínicos en Oncología torácica
    - 3.3.2.1. Relacionados con el tiempo de supervivencia
    - 3.3.2.2. Resultados relacionados con el tumor
    - 3.3.2.3. Resultados comunicados por el paciente
  - 3.3.3. Ensayos clínicos en la era de la medicina de precisión
    - 3.3.3.1. Medicina de precisión
    - 3.3.3.2. Terminología relacionada con el diseño de ensayos en la era de la medicina de precisión

- 3.4. Incorporación de los marcadores accionables en la práctica clínica
- 3.5. Aplicación de la genómica en la práctica clínica por tipo tumoral
- 3.6. Sistemas de soporte a las decisiones en oncología basados en inteligencia artificial

## Módulo 4. Empleo de Unix y Linux en bioinformática

- 4.1. Introducción al sistema operativo Linux
  - 4.1.1. ¿Qué es un sistema operativo?
  - 4.1.2. Los beneficios de usar Linux
- 4.2. Entorno Linux e instalación
  - 4.2.1. Distribuciones de Linux
  - 4.2.2. Instalación de Linux usando una memoria USB
  - 4.2.3. Instalación de Linux utilizando CD-ROM
  - 4.2.4. Instalación de Linux usando una máquina virtual
- 4.3. La línea de comandos
  - 4.3.1. Introducción
  - 4.3.2. ¿Qué es una línea de comandos?
  - 4.3.3. Trabajar en el terminal
  - 4.3.4. El Shell, Bash
- 4.4. Navegación básica
  - 4.4.1. Introducción
  - 4.4.2. ¿Cómo conocer la localización actual?
  - 4.4.3. Rutas absolutas y relativas
  - 4.4.4. ¿Cómo moverse en el sistema?
- 4.5. Manipulación de archivos
  - 4.5.1. Introducción
  - 4.5.2. ¿Cómo construimos un directorio?
  - 4.5.3. ¿Cómo movernos a un directorio?
  - 4.5.4. ¿Cómo crear un archivo vacío?
  - 4.5.5. Copiar un archivo y directorio
  - 4.5.6. Eliminar un archivo y directorio
- 4.6. Editor de textos Vi
  - 4.6.1. Introducción
  - 4.6.2. ¿Cómo grabar y salir?
  - 4.6.3. ¿Cómo navegar por un archivo en el editor de texto Vi?
  - 4.6.4. Borrando el contenido
  - 4.6.5. El comando deshacer
- 4.7. Comodines
  - 4.7.1. Introducción
  - 4.7.2. ¿Qué son los comodines?
  - 4.7.3. Ejemplos con comodines
- 4.8. Permisos
  - 4.8.1. Introducción
  - 4.8.2. ¿Cómo ver los permisos de un archivo?
  - 4.8.3. ¿Cómo cambiar los permisos?
  - 4.8.4. Configuración de los permisos
  - 4.8.5. Permisos para directorios
  - 4.8.6. El usuario "Root"
- 4.9. Filtros
  - 4.9.1. Introducción
  - 4.9.2. *Head*
  - 4.9.3. *Tail*
  - 4.9.4. *Sort*
  - 4.9.5. *nl*
  - 4.9.6. *wc*
  - 4.9.7. *Cut*
  - 4.9.8. *Sed*
  - 4.9.9. *Uniq*
  - 4.9.10. *Tac*
  - 4.9.11. Otros filtros
- 4.10. Grep y expresiones regulares
  - 4.10.1. Introducción
  - 4.10.2. eGrep
  - 4.10.3. Expresiones regulares
  - 4.10.4. Algunos ejemplos

- 4.11. Pipelines y redirección
  - 4.11.1. Introducción
  - 4.11.2. Redirección a un archivo
  - 4.11.3. Grabar a un archivo
  - 4.11.4. Redirección desde un archivo
  - 4.11.5. Redirección STDERR
  - 4.11.6. Pipelines
- 4.12. Manejo de procesos
  - 4.12.1. Introducción
  - 4.12.2. Procesos activos
  - 4.12.3. Cerrar un proceso corrupto
  - 4.12.4. Trabajos de primer plano y de fondo
- 4.13. Bash
  - 4.13.1. Introducción
  - 4.13.2. Puntos importantes
  - 4.13.3. ¿Por qué el "." / " ?
  - 4.13.4. Variables
  - 4.13.5. Las declaraciones

## Módulo 5. Análisis de datos en proyectos de *Big Data*: lenguaje de programación R

- 5.1. Introducción al lenguaje de programación R
  - 5.1.1. ¿Qué es R?
  - 5.1.2. Instalación de R y la interfaz gráfico de R
  - 5.1.3. Paquetes
    - 5.1.3.1. Paquetes estándar
    - 5.1.3.2. Paquetes aportados y CRAN
- 5.2. Características básicas de R
  - 5.2.1. El entorno R
  - 5.2.2. Software y documentación relacionados
  - 5.2.3. R y estadísticas
  - 5.2.4. R y el sistema de ventanas
  - 5.2.5. Usando R interactivamente
  - 5.2.6. Una sesión introductoria

- 5.2.7. Obtención de ayuda con funciones y características
- 5.2.8. Comandos R, sensibilidad a mayúsculas, etc
- 5.2.9. Recuperación y corrección de comandos anteriores
- 5.2.10. Ejecutar comandos o desviar la salida a un archivo
- 5.2.11. Permanencia de datos y eliminación de objetos
- 5.3. Tipos de objetos de R
  - 5.3.1. Manipulaciones simples; números y vectores
    - 5.3.1.1. Vectores y asignación
    - 5.3.1.2. Aritmética de vectores
    - 5.3.1.3. Generando secuencias regulares
    - 5.3.1.4. Vectores lógicos
    - 5.3.1.5. Valores perdidos
    - 5.3.1.6. Vectores de caracteres
    - 5.3.1.7. Vectores de índice
      - 5.3.1.7.1. Selección y modificación de subconjuntos de un conjunto de datos
    - 5.3.1.8. Otros tipos de objetos
  - 5.3.2. Objetos, sus modos y atributos
    - 5.3.2.1. Atributos intrínsecos: modo y longitud
    - 5.3.2.2. Cambiar la longitud de un objeto
    - 5.3.2.3. Obtención y configuración de atributos
    - 5.3.2.4. La clase de un objeto
  - 5.3.3. Factores ordenados y desordenados
    - 5.3.3.1. Un ejemplo específico
    - 5.3.3.2. La función `tapply()` y matrices desiguales
    - 5.3.3.3. Factores ordenados
  - 5.3.4. Matrices
    - 5.3.4.1. Matrices
    - 5.3.4.2. Indización de matrices. Subsecciones de una matriz
    - 5.3.4.3. Matrices de índice
    - 5.3.4.4. La función `array()`
    - 5.3.4.5. Aritmética mixta de vectores y matrices. La regla de reciclaje
    - 5.3.4.6. El producto exterior de dos matrices
    - 5.3.4.7. Transposición generalizada de una matriz

- 5.3.4.8. Multiplicación de matrices
- 5.3.4.9. Valores propios y vectores propios
- 5.3.4.10. Descomposición de valores singulares y determinantes
- 5.3.4.11. Formando matrices particionadas, `cbind()` y `rbind()`
- 5.3.4.12. La función de concatenación, `c()`, con matrices
- 5.3.5. Tablas de frecuencia de factores
- 5.3.6. Listas
  - 5.3.6.1. Construyendo y modificando listas
  - 5.3.6.2. Listas de concatenación
- 5.3.7. *DataFrames*
  - 5.3.7.1. ¿Cómo crear *DataFrames*?
  - 5.3.7.2. Adjuntar `()` y separar `()`
  - 5.3.7.3. Trabajando con *DataFrames*
- 5.4. Lectura y escritura de datos
  - 5.4.1. La función `read.table()`
  - 5.4.2. La función `scan()`
  - 5.4.3. Acceso a los conjuntos de datos incorporados
  - 5.4.4. Cargando datos de otros paquetes R
  - 5.4.5. Edición de datos
- 5.5. Agrupación, bucles y ejecución condicional
  - 5.5.1. Expresiones agrupadas
  - 5.5.2. Declaraciones de control
    - 5.5.2.1. Ejecución condicional: sentencias IF
    - 5.5.2.2. Ejecución repetitiva: para bucles, repetición y tiempo
- 5.6. Escribiendo tus propias funciones
  - 5.6.1. Ejemplos simples
  - 5.6.2. Definiendo nuevos operadores binarios
  - 5.6.3. Argumentos con nombre y valores por defecto
  - 5.6.4. El argumento `"..."`
  - 5.6.5. Asignaciones dentro de funciones

## Módulo 6. Entorno gráfico en R

- 6.1. Procedimientos gráficos
  - 6.1.1. Comandos de trazado de alto nivel
    - 6.1.1.1. La función `plot()`
    - 6.1.1.2. Visualización de datos multivariados
    - 6.1.1.3. Gráficos de pantalla
    - 6.1.1.4. Argumentos a funciones de trazado de alto nivel
  - 6.1.2. Comandos de trazado de bajo nivel
    - 6.1.2.1. Anotación matemática
    - 6.1.2.2. Fuentes vectoriales Hershey
  - 6.1.3. Interactuando con gráficos
  - 6.1.4. Uso de parámetros gráficos
    - 6.1.4.1. Cambios permanentes: la función `par()`
    - 6.1.4.2. Cambios temporales: argumentos a funciones gráficas
  - 6.1.5. Lista de parámetros gráficos
    - 6.1.5.1. Elementos gráficos
    - 6.1.5.2. Ejes y marcas
    - 6.1.5.3. Márgenes de la figura
    - 6.1.5.4. Entorno de figuras múltiples
  - 6.1.6. Estadística descriptiva: representaciones gráficas

## Módulo 7. Análisis estadístico en R

- 7.1. Distribuciones de probabilidades discretas
- 7.2. Distribuciones de probabilidades continuas
- 7.3. Introducción a la inferencia y muestreo (estimación puntual)
- 7.4. Intervalos de confianza
- 7.5. Contrastes de hipótesis
- 7.6. ANOVA de un factor
- 7.7. Bondad de ajuste (test de chi-cuadrado)
- 7.8. Paquete *fitdistr*
- 7.9. Introducción a estadística multivariante

## Módulo 8. Machine Learning para el análisis de Big Data

- 8.1. Introducción a *Machine Learning*
- 8.2. Presentación del problema, carga de datos y librerías
- 8.3. Limpieza de datos (NAs, categorías, variables *Dummy*)
- 8.4. Análisis de datos exploratorio (ggPlot) + validación cruzada
- 8.5. Algoritmos de predicción: regresión lineal múltiple, Support Vector Machine, árboles de regresión, Random Forest, etc
- 8.6. Algoritmos de clasificación: regresión lineal múltiple, Support Vector Machine, árboles de regresión, Random Forest, etc
- 8.7. Ajuste de los hiperparámetros del algoritmo
- 8.8. Predicción de los datos con los diferentes modelos
- 8.9. Curvas ROC y matrices de confusión para evaluar la calidad del modelo

## Módulo 9. Minería de datos aplicado a la Genómica

- 9.1. Introducción
- 9.2. Inicialización de variables
- 9.3. Limpieza y acondicionamiento del texto
- 9.4. Generación de la matriz de términos
  - 9.4.1. Creación de la matriz de términos TDM
  - 9.4.2. Visualizaciones sobre la matriz de palabras TDM
- 9.5. Descripción de la matriz de términos
  - 9.5.1. Representación gráfica de las frecuencias
  - 9.5.2. Construcción de una nube de palabras
- 9.6. Creación de un *Data Frame* apto para K-NN
- 9.7. Construcción del modelo de clasificación
- 9.8. Validación del modelo de clasificación
- 9.9. Ejercicio práctico guiado de minería de datos en Genómica en cáncer

## Módulo 10. Técnicas de extracción de datos genómicos

- 10.1. Introducción al "*Scraping Data*"
- 10.2. Importación de archivos de datos de hoja de cálculo almacenados online
- 10.3. *Scraping* de texto HTML
- 10.4. *Scraping* los datos de una tabla HTML
- 10.5. Aprovechar las API para *Scraping* de los datos
- 10.6. Extraer la información relevante
- 10.7. Uso del paquete *rvest* de R
- 10.8. Obtención de datos distribuidos en múltiples páginas
- 10.9. Extracción de datos genómicos de la plataforma "*My Cancer Genome*"
- 10.10. Extracción de información sobre genes de la base de datos "HGNC HUGO *Gene Nomenclature Committee*"
- 10.11. Extracción de datos farmacológicos de la base de datos "OncoKB" (*Precision Oncology Knowledge Base*)

## Módulo 11. Nuevas técnicas en la era Genómica

- 11.1. Entendiendo la nueva tecnología: *Next Generation Sequence* (NGS) en la práctica clínica
  - 11.1.1. Introducción
  - 11.1.2. Antecedentes
  - 11.1.3. Problemas en la aplicación de la secuenciación Sanger en Oncología
  - 11.1.4. Nuevas técnicas de secuenciación
  - 11.1.5. Ventajas del uso de la NGS en la práctica clínica
  - 11.1.6. Limitaciones del uso de la NGS en la práctica clínica
  - 11.1.7. Términos y definiciones de interés
  - 11.1.8. Tipos de estudios en función de su tamaño y profundidad
    - 11.1.8.1. Genomas
    - 11.1.8.2. Exomas
    - 11.1.8.3. Paneles multigénicos
  - 11.1.9. Etapas en la secuenciación NGS
    - 11.1.9.1. Preparación de muestras y librerías
    - 11.1.9.2. Preparación de *Templates* y secuenciación
    - 11.1.9.3. Procesado bioinformático
  - 11.1.10. Anotación y clasificación de variantes
    - 11.1.10.1. Bases de datos poblacionales
    - 11.1.10.2. Bases de datos locus específicas
    - 11.1.10.3. Predictores bioinformáticos de funcionalidad

- 11.2. Secuenciación DNA y análisis bioinformático
  - 11.2.1. Introducción
  - 11.2.2. Software
  - 11.2.3. Procedimiento
    - 11.2.3.1. Extracción de secuencias crudas
    - 11.2.3.2. Alineación de secuencias
    - 11.2.3.3. Refinamiento de la alineación
    - 11.2.3.4. Llamada de variantes
    - 11.2.3.5. Filtrado de variantes
- 11.3. Secuenciación RNA y análisis bioinformático
  - 11.3.1. Introducción
  - 11.3.2. Software
  - 11.3.3. Procedimiento
    - 11.3.3.1. Evaluación de QC de datos sin procesar
    - 11.3.3.2. Filtrado de RNAr
    - 11.3.3.3. Datos filtrados de control de calidad
    - 11.3.3.4. Recorte de calidad y eliminación del adaptador
    - 11.3.3.5. Alineación de *Reads* a una referencia
    - 11.3.3.6. Llamada de variantes
    - 11.3.3.7. Análisis de expresión diferencial del gen
- 11.4. Tecnología ChIP-seq
  - 11.4.1. Introducción
  - 11.4.2. Software
  - 11.4.3. Procedimiento
    - 11.4.3.1. Descripción del conjunto de datos ChIP-seq
    - 11.4.3.2. Obtener información sobre el experimento utilizando los sitios web de GEO y SRA
    - 11.4.3.3. Control de calidad de los datos de secuenciación
    - 11.4.3.4. Recorte y filtrado de *Reads*
    - 11.4.3.5. Visualización los resultados con *Integrated Genome Browser (IGV)*
- 11.5. *Big Data* aplicado a la oncología genómica
  - 11.5.1. El proceso de análisis de datos

- 11.6. Servidores genómicos y bases de datos de variantes genéticas
  - 11.6.1. Introducción
  - 11.6.2. Servidores genómicos en web
  - 11.6.3. Arquitectura de los servidores genómicos
  - 11.6.4. Recuperación y análisis de datos
  - 11.6.5. Personalización
- 11.7. Anotación de variantes genéticas
  - 11.7.1. Introducción
  - 11.7.2. ¿Qué es la llamada de variantes?
  - 11.7.3. Entendiendo el formato VCF
  - 11.7.4. Identificadores de variantes
  - 11.7.5. Análisis de variantes
  - 11.7.6. Predicción del efecto de la variación en la estructura y función de la proteína

## Módulo 12. Aplicación de la bioinformática en la Oncología Genómica

- 12.1. Enriquecimiento clínico y farmacológico de variantes de genes
- 12.2. Búsqueda masiva en PubMed de información genómica
- 12.3. Búsqueda masiva en DGIdb de información genómica
- 12.4. Búsqueda masiva en Clinical Trials de ensayos clínicos sobre datos genómicos
- 12.5. Búsqueda de similitud de genes para la interpretación de un panel genético o un exoma
- 12.6. Búsqueda masiva de genes relacionados con una enfermedad
- 12.7. Enrich-Gen: plataforma de enriquecimiento clínico y farmacológico de genes
- 12.8. Procedimiento para realizar un informe genómico en la era de la Oncología de Precisión



*Desarrollarás competencias clave en el análisis de datos genómicos mientras profundizas en el uso de lenguajes como R y entornos Unix para interpretar información biomédica en contextos reales”*

# 04

## Objetivos docentes

Este exhaustivo programa universitario ha sido diseñado para que los especialistas adquieran los conocimientos más avanzados en relación a la Oncología de Precisión. Para ello, se ha implementado un innovador plan de estudios que destina igual relevancia al aprendizaje teórico y práctico. Así, está constituida por una fase de aprendizaje 100% online y, seguidamente, de una estancia presencial, práctica e intensiva en un centro hospitalario de vanguardia. A partir de ambos momentos didácticos, el especialista conseguirá la capacitación necesaria para ampliar su actividad asistencial según las evidencias científicas más actualizadas del momento.



“

*Aplicarás técnicas bioinformáticas avanzadas y razonamiento molecular aplicando modelos predictivos y análisis estadístico en la identificación de patrones moleculares relevantes”*

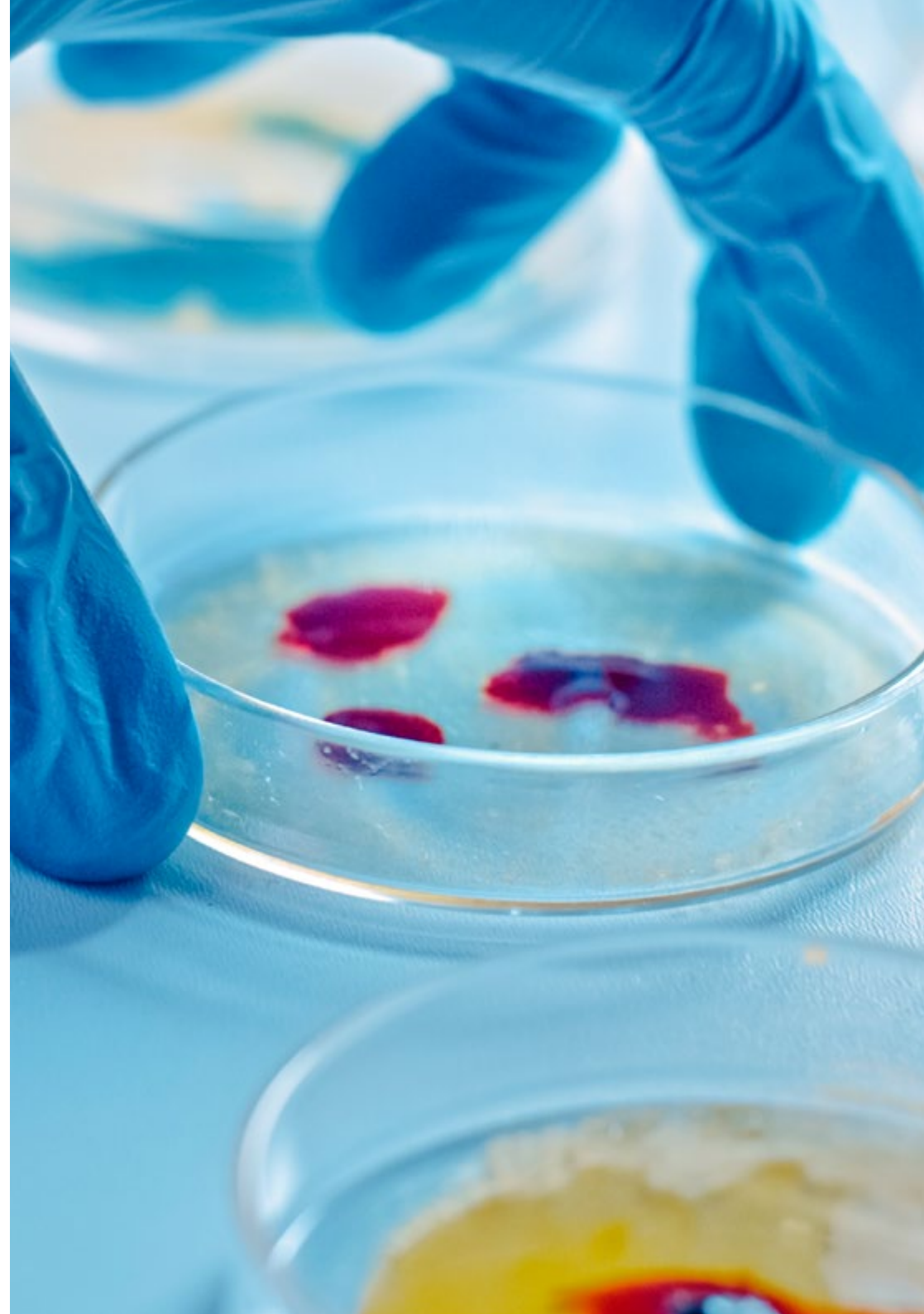


### Objetivo general

- Esta titulación universitaria en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data mostrará a los profesionales cómo interpretar de manera más acertada los grandes volúmenes de información clínica disponible, asociados a datos biológicos que se generan tras análisis bioinformáticos de última generación. La titulación, además de perseguir un dominio teórico de amplio alcance por parte del especialista, se afana en proveerle de las habilidades prácticas más importantes del mercado para esa especialidad. De ese modo, las metas académicas de esta titulación ayudarán a que el egresado incorpore a su actividad cotidiana las metodologías de trabajo más modernas y beneficiosas para pacientes con patologías tumorales



*Matrícula ahora en este Máster de Formación Permanente Semipresencial y aprovecha la oportunidad de actualizar tus conocimientos en materia de Oncología de Precisión a través de la modalidad académica pionera en su tipo*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Biología molecular

- ♦ Actualizar los conocimientos en la biología molecular del cáncer, en relación con diferentes conceptos como el de heterogeneidad genética o la reprogramación del microambiente
- ♦ Conocer un nuevo enfoque de clasificación de los tumores más frecuentes basados en los datos genómicos disponibles en *The Cancer Genome Atlas (TCGA) Research Network*

### Módulo 2. Oncología genómica o de precisión

- ♦ Discutir el cambio del panorama actual con la introducción de los datos genómicos en el conocimiento biológico de los tumores
- ♦ Explicar cómo la clasificación genómica proporciona información independiente para predecir los resultados clínicos, y dará la base biológica para una era de tratamiento personalizado contra el cáncer
- ♦ Conocer las nuevas tecnologías genómicas actualmente utilizadas en la secuenciación del DNA y RNA, basadas en la secuencia del genoma humano y posible desde la finalización del Proyecto del Genoma Humano, que ha supuesto una expansión sin precedentes de las capacidades de la genética molecular en la investigación del diagnóstico genético y clínico
- ♦ Comentar el proceso bioinformático se sigue para la interpretación y aplicación de los datos biológicos

### **Módulo 3. Cambios en la práctica clínica actual y nuevas aplicaciones con la Oncología genómica**

- ♦ Comentar y saber interpretar la carga mutacional tumoral (TMB) como un biomarcador genómico que tiene un impacto significativo en el panorama de la inmunoterapia contra el cáncer
- ♦ Aprender como la biopsia líquida de DNA circulante nos permite comprender específicamente qué tipo de cambios moleculares están sucediendo en el tumor en tiempo real

### **Módulo 4. Empleo de Unix y Linux en bioinformática**

- ♦ Aprender sobre el sistema operativo Linux, el cual es actualmente fundamental en el mundo científico tanto para la interpretación de los datos biológicos procedentes de la secuenciación como lo deberá ser para la minería de textos médicos cuando manejamos datos a gran escala
- ♦ Proporcionar las bases para acceder a un servidor Linux y cómo encontrar e instalar los paquetes para instalar el software en local
- ♦ Describir los comandos básicos de Linux para: crear, renombrar, mover y eliminar directorios; listado, lectura, creación, edición, copia y eliminación de archivos
- ♦ Entender cómo funcionan los permisos y cómo descifrar los permisos de Linux más crípticos con facilidad

### **Módulo 5. Análisis de datos en proyectos de *Big Data*: lenguaje de programación R**

- ♦ Discutir cómo la adopción de la secuenciación de próxima generación (NGS) en un contexto de diagnóstico plantea numerosas preguntas con respecto a la identificación y los informes de variantes en genes secundarios para la patología del paciente
- ♦ Implementar el lenguaje de programación R, que tiene las ventajas de ser un lenguaje de programación de código abierto y dispone múltiples paquetes de análisis estadístico
- ♦ Aprender conceptos básicos de programación de R como tipos de datos, aritmética de vectores e indexación
- ♦ Realizar operaciones en R, incluida la clasificación, creación o importación de datos
- ♦ Aprender como la resolución de un problema comienza con una descomposición modular y luego nuevas descomposiciones de cada módulo en un proceso denominado refinamiento sucesivo
- ♦ Aprender los conceptos básicos de la inferencia estadística para comprender y calcular los valores p e intervalos de confianza mientras analizamos los datos con R

### **Módulo 6. Entorno gráfico en R**

- ♦ Usar técnicas de visualización para explorar nuevos conjuntos de datos y determinar el enfoque más apropiado
- ♦ Aprender a visualizar datos lo cual permitirá extraer información, comprender mejor los datos y tomar decisiones más efectivas
- ♦ Enseñar a tomar datos que a primera vista tienen poco significado y presentar visualmente esos datos en una forma que tenga sentido para su análisis
- ♦ Utilizar las tres fuentes principales de gráficos de R: base, lattice y ggplot2

**Módulo 7. Análisis estadístico en R**

- ♦ Describir las técnicas estadísticas más apropiadas como alternativa cuando los datos no se ajustan a los supuestos requeridos por el enfoque estándar
- ♦ Aprender los conceptos básicos para realizar investigaciones reproducibles mediante el uso de scripts R para analizar datos

**Módulo 8. Machine learning para el análisis de Big Data**

- ♦ Procesar y analizar de forma rápida y automática enormes volúmenes de datos complejos estructurados, semiestructurados y no estructurados en big data
- ♦ Comprender qué es el aprendizaje automático y utilizar algunas de las técnicas para la clasificación de datos (árbol de decisiones, k-NN, Máquinas de Vector de Soporte, redes neuronales, etc.)

**Módulo 9. Minería de datos aplicado a la genómica**

- ♦ Aprender cómo la minería de datos permite encontrar patrones y regularidades en las bases de datos
- ♦ Aplicar los principios de minería de datos a la disección de grandes conjuntos de datos complejos (Big Data), incluidos aquellos en bases de datos muy grandes o en páginas web

**Módulo 10. Técnicas de extracción de datos genómicos**

- ♦ Comprender como la mayoría de los datos científicos aparecen en documentos como páginas web y archivos PDF difícilmente procesables para su posterior análisis, sin embargo, mediante las técnicas de scraping se pueden utilizar
- ♦ Acceder a muchas fuentes de datos a través de la web para la implantación de la medicina de precisión al permitir la extracción masiva de información

**Módulo 11. Nuevas técnicas en la era genómica**

- ♦ Poner en práctica los conocimientos adquiridos para la interpretación de un estudio genómico en varios casos de cáncer mediante la extracción de información útil que ayude a la toma de decisiones
- ♦ Utilizar diversos algoritmos realizados con el lenguaje R para la extracción de conocimiento desde las bases de datos Pubmed, DGIdb y Clinical Trials a partir de la búsqueda de información genética en determinados tumores

**Módulo 12. Aplicación de la bioinformática en la Oncología genómica**

- ♦ Conocer la función de genes con escasa información clínica en base a la proximidad ontológica
- ♦ Descubrir genes implicados en una enfermedad en base a una búsqueda masiva en Pubmed y representación gráfica del nivel evidencia científico



*Desarrollarás la capacidad de generar hipótesis clínicas basadas en la correlación entre alteraciones genéticas y respuestas terapéuticas”*

# 05

## Prácticas

Tras superar la fase teórica de este Máster de Formación Permanente Semipresencial, los profesionales continuarán con un periodo de capacitación práctica en un centro clínico de referencia en oncología de precisión. Durante esta etapa, los egresados contarán con el acompañamiento de un tutor especialista que guiará su proceso tanto en la preparación como en la integración dentro del equipo clínico y asistencial.



“

*Realizarás una estancia clínica de 3 semanas  
junto a expertos en oncología genómica,  
participando en la aplicación real de terapias  
personalizadas”*

El periodo de prácticas de este programa universitario está conformado por una estancia clínica de 3 semanas de duración, de lunes a viernes con jornadas de 8 horas consecutivas, al lado de un especialista adjunto. Esta experiencia permitirá observar y participar en la toma de decisiones clínicas basadas en datos genómicos, asistir al análisis de secuencias moleculares y colaborar en la planificación de terapias personalizadas para pacientes oncológicos reales.

En esta propuesta práctica, las actividades están dirigidas al desarrollo y perfeccionamiento de competencias esenciales como la interpretación clínica de biomarcadores, el manejo de software especializado en bioinformática y la integración del razonamiento molecular en la práctica asistencial diaria. Todo ello en un entorno de máxima seguridad, rigor científico y excelencia médica.

Es sin duda una oportunidad única para aprender inmerso en el hospital del futuro, donde la medicina personalizada y la inteligencia de datos están redefiniendo el tratamiento del cáncer, y donde cada decisión terapéutica se apoya en tecnología de vanguardia y análisis genómicos en tiempo real.

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>Cambios en la práctica clínica actual y nuevas aplicaciones con la Oncología Genómica</b> | Detectar las mutaciones específicas de un tumor mediante una muestra de sangre periférica o Biopsia Líquida                                                                                                                      |
|                                                                                              | Revelar mutaciones en los genes, o su posible expresión, a través de Tests genéticos o genómicos para anticiparse a la aparición del cáncer                                                                                      |
|                                                                                              | Interpretar biomarcadores genómicos que tiene un impacto significativo en el panorama de la inmunoterapia contra el cáncer                                                                                                       |
|                                                                                              | Aplicar las dianas terapéuticas más reconocidas contra el Cáncer de Pulmón derivadas de la identificación de mutaciones y la traslocación de genes específicos                                                                   |
|                                                                                              | Abordar la latencia de la molécula HER2 y su relación con el cáncer gástrico avanzado                                                                                                                                            |
| <b>Nuevas aplicaciones de la Bioinformática en la Oncología Genómica</b>                     | Manejar el sistema Unix y sus líneas de comandos para la organización de archivos e información de historia clínica básica en el paciente bajo sospecha de enfermedad oncológica                                                 |
|                                                                                              | Incorporar las aplicaciones del lenguaje de programación R que faciliten la analítica y comparativa de pruebas diagnósticas de un paciente oncológico y aquellas realizadas para su seguimiento                                  |
|                                                                                              | Realizar estudios de proteínas y proteoma a partir de herramientas bioinformáticas de avanzada                                                                                                                                   |
|                                                                                              | Implementar diversos algoritmos realizados con el lenguaje R para la extracción de conocimiento desde las bases de datos Pubmed, DGIdb y Clinical Trials a partir de la búsqueda de información genética en determinados tumores |
| <b>Otras técnicas de extracción de datos genómicos y sus aplicaciones</b>                    | Extraer datos farmacológicos de la base de datos OncoKB                                                                                                                                                                          |
|                                                                                              | Evaluar datos genómicos de la plataforma My Cancer Genome                                                                                                                                                                        |
|                                                                                              | Manipular las tecnologías de secuenciación de última generación en el mercado para examinar el ADN y ARN de pacientes                                                                                                            |
|                                                                                              | Emplear programas de Inteligencia Artificial para seleccionar datos concretos dentro de bases abiertas y amplias de información con múltiples resultados                                                                         |

## 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 de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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 de 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 de Formación Permanente Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

**5. RELACIÓN LABORAL:** el Máster de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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.

# 06

## Centros de prácticas

Para garantizar el acceso de sus egresados a la tecnología más avanzada del ámbito de la Oncología de Precisión, TECH ha elegido al detalle los centros donde se desarrollarán sus prácticas clínicas. Así, a través de acuerdos y colaboraciones, ha conseguido a las instituciones más prestigiosas de ese campo de la salud. De ese modo, los especialistas inscritos en este Máster Semipresencial tendrán a su alcance los dispositivos más modernos y, al mismo tiempo, una plantilla de expertos prestigiosos que acompañará en todo momento su puesta al día. Muchas de esas instituciones hospitalarias radican en puntos geográficos distantes, dando al profesional la oportunidad de elegir la que mejor se ajuste a su ubicación personal.



“

*Consigue las habilidades y competencias más solicitadas en materia de Oncología de Precisión a partir de una práctica clínica exhaustiva, inmersiva y presencial que solo TECH puede ofrecer”*

El alumno podrá cursar la parte práctica de este Máster de Formación Permanente 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 |

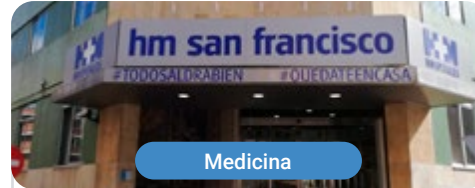
Dirección: Av. das Burgas, 2, 15705, Santiago de Compostela, A Coruña

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 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 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 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 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

### 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

07

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



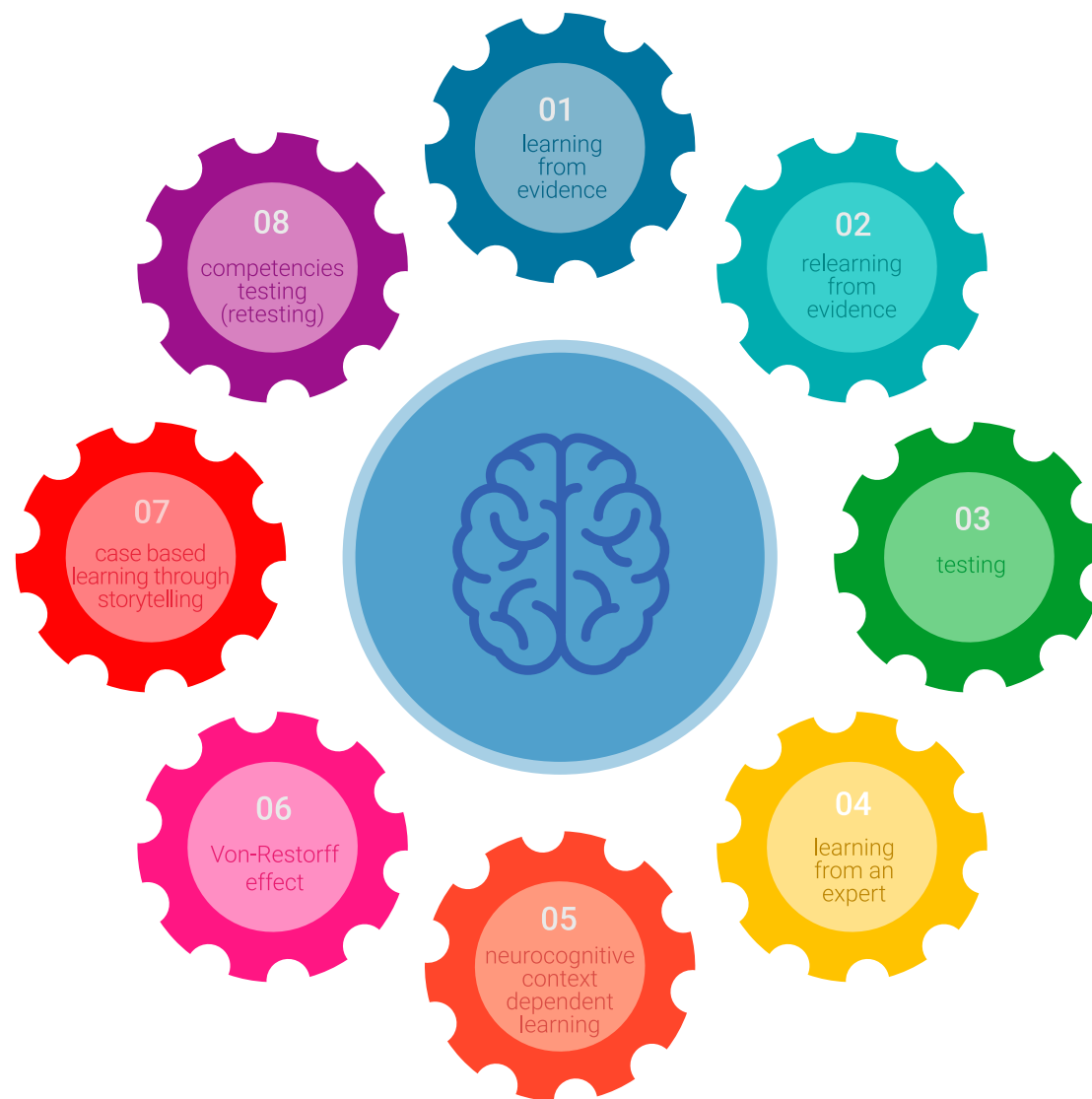
## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

## La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

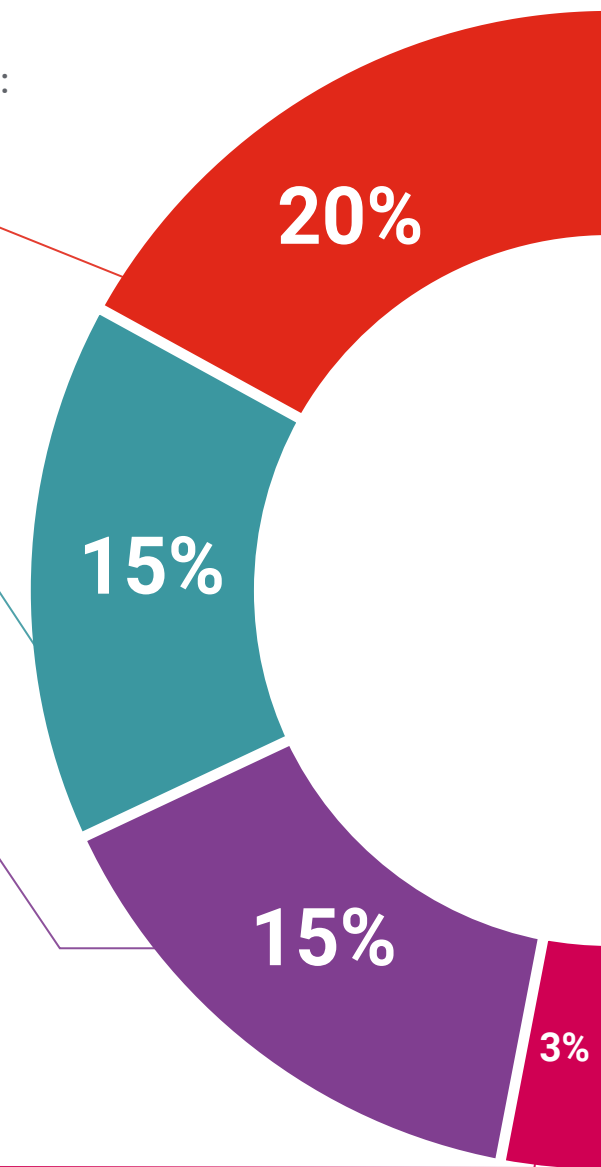
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

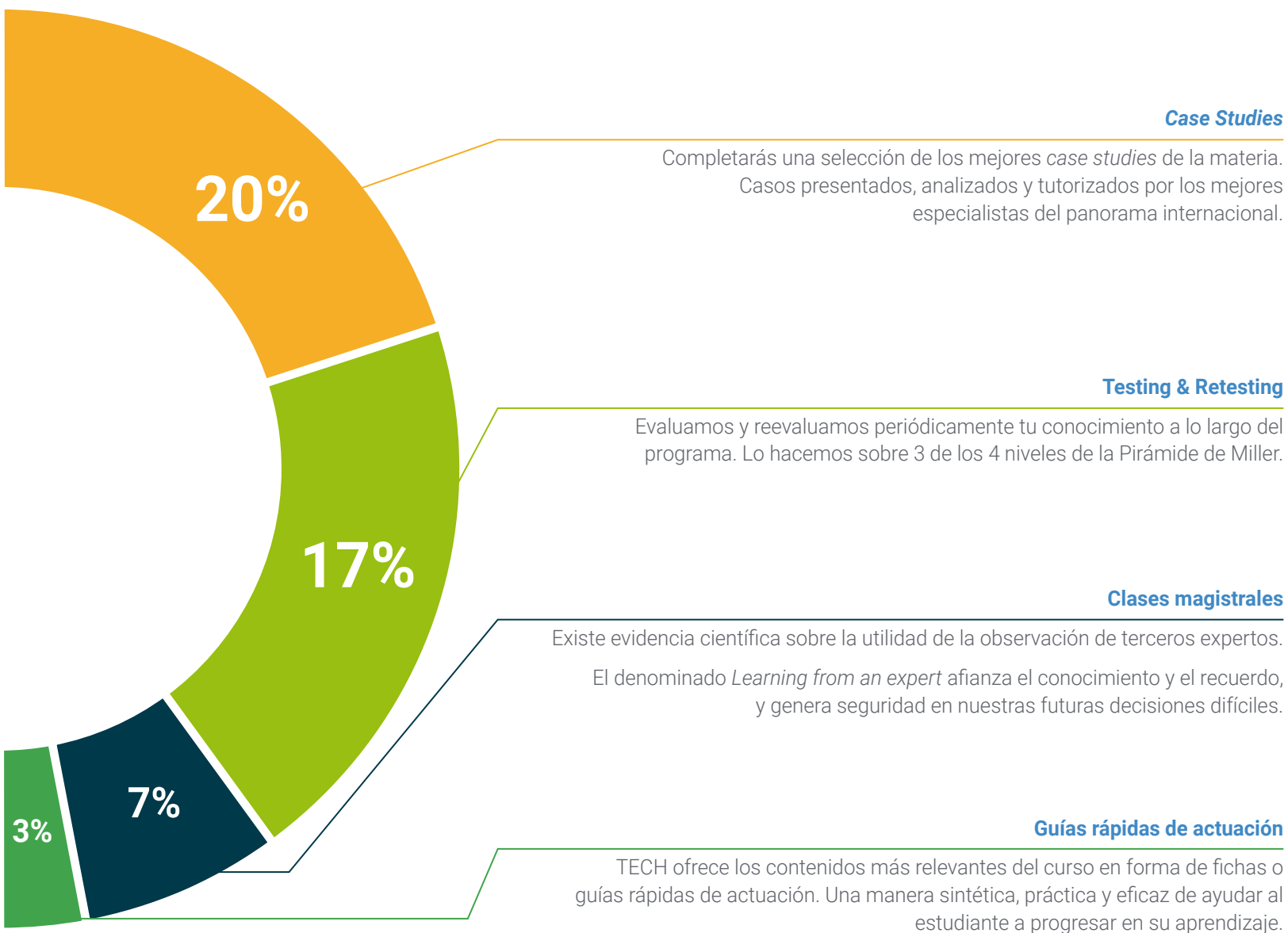
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





08

# Cuadro docente

Para este programa universitario, TECH Universidad ha integrado un equipo multidisciplinar de docentes. El claustro cuenta con médicos, biólogos especializados en el estudio molecular, bioinformáticos, entre otros expertos. Todos ellos han aportado visiones diferentes para el abordaje de la Oncología de Precisión, conformando así un temario de excelencia. Además, esos expertos se distinguen en el panorama médico asistencial por su dominio de las nuevas tecnologías y el desarrollo de una actividad profesional, basada en esas innovaciones, de amplios resultados. En todo momento, proporcionarán al especialista la guía de aprendizaje más personalizada.



“

*Serás guiado por especialistas con experiencia directa en centros punteros de investigación y tratamiento oncológico a nivel mundial”*

## Dirección



### Dr. Oruezábal Moreno, Mauro Javier

- ♦ Jefe de Servicio de Oncología Médica en el Hospital Universitario Rey Juan Carlos
- ♦ Doctor en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)
- ♦ Máster Universitario en Bioinformática y Bioestadística por la Universitat Oberta de Catalunya
- ♦ Máster en Análisis Bioinformático por la Universidad Pablo de Olavide
- ♦ Research Fellow at University of Southampton
- ♦ Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Navarra
- ♦ Miembro de: Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) y Grupo Español de Tumores Digestivos (TTD)



### Dr. Krallinger, Martín

- ♦ Jefe de Minería de Textos en el *Barcelona Supercomputing Center* (BSC)
- ♦ Ex Jefe de la Unidad de Minería de Textos del Centro Nacional de Investigación del Cáncer (CNIO)
- ♦ Investigador con más de 70 publicaciones
- ♦ Participación en el desarrollo del primer metaservidor de anotación de textos biomédicos (metaservidor biocreativo-BCMS) y el metaservidor BeCalm
- ♦ Organizador de los desafíos de evaluación de la comunidad de BioCreative para la evaluación de herramientas de procesamiento de lenguaje natural y ha participado en la organización de tareas de minería de textos biomédicos en diversos desafíos de la comunidad internacional, incluidos IberEval y CLEF



## Profesores

### Dr. Alberich Martí, Ricardo

- ♦ Especialista en Ciencias Matemáticas e Informática
- ♦ Miembro del Grupo de Investigación de Biología Computacional y Bioinformática (BIOCOM)
- ♦ Profesor titular de Ciencias Matemáticas e Informática y Computación e Inteligencia Artificial en la Universidad de las Islas Baleares (UIB)

### Dra. Álvarez Cubero, María Jesús

- ♦ Investigadora y Catedrática
- ♦ Profesora del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular III e Inmunología de la Universidad de Granada
- ♦ Investigadora de Genyo
- ♦ Doctora en Biología por la Universidad de Granada
- ♦ Graduada en Biología por la Universidad de Granada
- ♦ Estancia investigadora en la Universidad del Norte de Texas
- ♦ Estancia investigadora en la Universidad de Coimbra
- ♦ Estancia investigadora en la Università Tor Vergata

### D. Andrés León, Eduardo

- ♦ Jefe de la Unidad de Bioinformática en el Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra-CSIC
- ♦ Redactor Asociado en BMC Genomics
- ♦ Academic Editor en Public Library of Science (PLOS One)
- ♦ Bioestadístico en la Fundación Hipercolesterolemia Familiar
- ♦ Técnico responsable de la Unidad Central de Bioinformática y Biología Computacional en el Instituto de Biomedicina en Sevilla.
- ♦ Licenciado en Biología y Biología Molecular en la Universidad Autónoma de Madrid

**Dra. Figueroa Conde-Valvís, Angélica**

- ♦ Coordinadora del Grupo de Plasticidad Epitelial y Metástasis en el Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña
- ♦ Estancias en el National Institute of Health en EE. UU y en Australia
- ♦ Doctora en Biología Molecular por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
- ♦ Licenciada en Biología por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)

**Dra. García Casado, Zaida**

- ♦ Bióloga Molecular en el Laboratorio de Biología Molecular de la Fundación Instituto Valenciano de Oncología
- ♦ Investigadora en el Hospital Universitario La Fe
- ♦ Doctora en Genética Molecular por la Universidad de Valencia
- ♦ Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad de Valencia

**Dr. García-Foncillas López, Jesús**

- ♦ Director del Oncohealth Institute
- ♦ Director de la Cátedra de Medicina Individualizada Molecular en la Universidad Autónoma de Madrid
- ♦ Director del Departamento de Oncología del Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz
- ♦ Director de la División de Oncología Traslacional del Instituto de Investigación Sanitaria (FJD-UAM)
- ♦ Especialista en Oncología
- ♦ Profesor Titular de Oncología de la Universidad Autónoma de Madrid

**Dra. Lage Alfranca, Yolanda**

- ♦ Médica Especialista en Oncología
- ♦ Facultativa del Servicio de Oncología en el Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz
- ♦ Ponente en múltiples jornadas y congresos especializados
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía
- ♦ Miembro de: Sociedad Española de Oncología Médica

**Dra. Ribalta Farrés, Teresa**

- ♦ Patóloga y Neuropatóloga en el Hospital Clínic de Barcelona y en el IDIBAPS
- ♦ Especialista en Neuropatología
- ♦ Jefa del Departamento de Patología y Directora del Biobanco en el Hospital Sant Joan de Déu
- ♦ Responsable de la Sección de Patología Pediátrica del Hospital Clínic de Barcelona
- ♦ Catedrática y Profesora de Anatomía Patológica en la Universidad de Barcelona
- ♦ Licenciada en Medicina por la Universidad de Barcelona

**D. Gomila Salas, Juan Gabriel**

- ♦ CEO Principal y Cofundador en Frogames
- ♦ CEO Principal en Flyleaf Studios
- ♦ Profesor de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en la Universidad de las Islas Baleares
- ♦ Instructor de Nuevas Tecnologías en Udemmy
- ♦ *Game Producer & Project Manager* en Playspace
- ♦ Licenciado en Matemáticas por la Universidad de las Islas Baleares

**Dra. Astudillo González, Aurora**

- ♦ Doctora en Medicina y Ex Directora Científica del Biobanco del Principado de Asturias
- ♦ Ex Catedrática de Anatomía Patológica en la Universidad de Oviedo
- ♦ Profesora Titular por la Universidad de Oviedo y vinculada al Hospital Universitario Central de Asturias
- ♦ Ponente TEDx Talks
- ♦ European Board of Neuropathology
- ♦ European Board of Pathology

**Dra. Burón Fernández, María del Rosario**

- ♦ Médico del Servicio de Medicina Interna en el Hospital Universitario Infanta Cristina
- ♦ Especialista en Medicina Interna
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía

**Dr. de la Haba-Rodríguez, Juan**

- ♦ Especialista en Oncología Médica en el Hospital Universitario Reina Sofía
- ♦ Especialista en Oncología Médica en el Hospital San Juan de Dios
- ♦ Investigador del IMIBIC
- ♦ Profesor de Oncología en la Universidad de Córdoba
- ♦ Doctor en Medicina por la Universidad de Córdoba
- ♦ Miembro del Grupo de Nuevas Terapias en Cáncer en el Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC)
- ♦ Reconocimientos: Premio Averroes de Oro Ciudad de Córdoba en Ciencias Médicas, Mención especial en los Premios Al-Andalus y Bandera de Andalucía a los Valores Humanos

**Dr. Carmona Bayonas, Alberto**

- ♦ Servicio de Oncología Médica en el Hospital Universitario Morales Meseguer. Murcia, España
- ♦ Servicio de Hematología y Oncología Médica en el Hospital Universitario Morales Meseguer. Murcia, España

**Dra. Ciruelos Gil, Eva María**

- ♦ Coordinadora de la Unidad de Cáncer de Mama de HM Hospitales
- ♦ Oncóloga Médica en el Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Profesora del Departamento de Medicina en la Universidad Complutense de Madrid
- ♦ Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid
- ♦ Especialista en Oncología Médica por el Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Miembro de: Grupo SOLTI de Investigación en Cáncer de Mama (Presidenta), Grupo de Trabajo de Patología Mamaria de la Unidad de Cáncer de Mama del Hospital Universitario 12 de Octubre, Comisión de Farmacia Hospitalaria del Hospital Universitario 12 de Octubre y ANEP

**Dr. De Andrés Galiana, Enrique**

- ♦ Doctor en Matemáticas e Ingeniero Informático
- ♦ Profesor asociado de Informática en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Oviedo
- ♦ Automatización ITM en CSC
- ♦ Analista Programador en OMVESA
- ♦ Doctor en Matemáticas y Estadística por la Universidad de Oviedo
- ♦ Ingeniero Informático por la Universidad Pontificia de Salamanca
- ♦ MSC SoftComputing, Análisis Inteligente de Datos e Inteligencia Artificial por la Universidad de Oviedo

**Dr. Hoyos Simón, Sergio**

- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Oncología Médica en el Hospital Rey Juan Carlos
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Oncología Médica en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Oncología Médica en el Hospital Universitario Infanta Sofía
- ♦ Médico Adjunto del Servicio de Oncología Médica en el Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Voluntariado en Campaña de Salud en Camerún con ONGD Zerca y Lejos
- ♦ Licenciado en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)

**D. Paramio González, Jesús María**

- ♦ Jefe de División de la Unidad de Oncología Molecular
- ♦ Jefe de División de la Unidad de Oncología Molecular en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- ♦ Investigador en el Instituto de Investigaciones Biomédicas del Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Especialista en Biología Celular en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

**Dr. González Gomáriz, José**

- ♦ Investigador Sanitario en el Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra (IdiSNA)
- ♦ Formador Sanitario
- ♦ Máster en Bioinformática por la Universidad de Murcia



**Dr. Intxaurren, Ander**

- ♦ Data Architect en Accenture
- ♦ Data Scientist en Pragsis Bidoop
- ♦ Investigador técnico del Centro de Supercomputación de Barcelona
- ♦ Investigador técnico en Dinycon Sistemas
- ♦ Investigador del Grupo de Investigación IXA PNL
- ♦ Diseñador gráfico en Akimu Proyectos Turísticos
- ♦ Doctor en Procesamiento del Lenguaje Natural en la Universidad del País Vasco/*Euskal Herriko Unibertsitatea* (UPV/EHU)
- ♦ Graduado en Informática de Gestión por la Universidad Albert-Ludwig
- ♦ Máster en Análisis y Procesamiento del Lenguaje por Universidad del País Vasco/*Euskal Herriko Unibertsitatea* (UPV/EHU)

**D. Olivas Varela, Jose Ángel**

- ♦ Director del Grupo de Investigación Soft Management of Internet and Learning (SMILe)
- ♦ Colaborador Investigativo del Berkeley Initiative in Soft Computing (BISC) de la Universidad de California
- ♦ Colaborador Investigativo del Centro de Inteligencia Artificial del SRI International de la Universidad de Stanford
- ♦ Colaborador Investigativo del Grupo de Ingeniería y Servicios Aeroespaciales (INSA-NASA)
- ♦ Director del Departamento de Informática del Project & Portfolio Management (PPM)
- ♦ Consultor en Sistemas Inteligentes para empresas como Southco, Danone o ATT
- ♦ Miembro de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial

**Dr. López López, Rafael**

- ♦ Jefe del Servicio de Oncología Médica en el Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela
- ♦ Director del Grupo de Oncología Médica Traslacional en el Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela
- ♦ Creador del Servicio de Oncología Médica en el Hospital de Txagorritxu. Vitoria, España
- ♦ Médico Investigador en el Departamento de Oncología del Free University Hospital. Ámsterdam
- ♦ Investigador Principal de más de 100 ensayos clínicos, destacando el Campo de la Investigación Traslacional en Tumores Sólidos
- ♦ Autor de más de 200 artículos en revistas nacionales e internacionales de gran prestigio
- ♦ Socio Fundador de la empresa Nasasbiotech
- ♦ Licenciado en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
- ♦ Académico numerario de la Real Academia de la Medicina y Cirugía de Galicia
- ♦ Miembro de: European Society for Medical Oncology (ESMO), Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), Sociedad Americana de Oncología Clínica (ASCO) y Asociación Americana para la Investigación del Cáncer (AACR)

**Dra. Martínez Iglesias, Olaia**

- ♦ Directora del Laboratorio de Epigenética Médica en EuroEspes
- ♦ Investigadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols
- ♦ Líder del Grupo de Investigación Plasticidad Epitelial y Metástasis en el Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC)
- ♦ Doctora en Biomedicina por la Universidad Autónoma de Madrid
- ♦ Licenciada en Biología por la Universidade da Coruña

#### **Dra. Jiménez Fonseca, Paula**

- ♦ Oncóloga Médica en la Sección de Tumores Digestivos y Endocrinos en el Hospital Universitario Central de Asturias
- ♦ Doctora en Medicina por la Universidad de Oviedo
- ♦ Investigadora y Coordinadora de estudios científicos para el Grupo Español de Tumores Neuroendocrinos y Endocrinos (GETNE)
- ♦ Investigadora y Coordinadora de estudios científicos para la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM)
- ♦ Coordinadora del Registro ICARO de Cáncer Adrenocortical en Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN)
- ♦ Presidenta del Grupo AGAMENON de investigación en Cáncer Gástrico de la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM)
- ♦ Miembro de: Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN), Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) TTD (Junta Directiva)

#### **Dr. Pascual Martínez, Tomás**

- ♦ Médico Especialista en Oncología en el Hospital Clínic de Barcelona
- ♦ CSO en SOLTI
- ♦ Médico Adjunto de Oncología en el Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
- ♦ Oncólogo en el Hospital Universitario de La Princesa
- ♦ Oncólogo en el Hospital Universitario 12 de Octubre

#### **Dr. López Guerrero, José Antonio**

- ♦ Jefe Clínico del Laboratorio de Biología Molecular del Servicio de Oncología Médica
- ♦ Jefe Clínico del Laboratorio de Biología Molecular del Servicio de Oncología Médica en el Instituto Valenciano de Oncología (IVO)
- ♦ Doctor en Biología

#### **D. Segura Ruiz, Víctor**

- ♦ CIMA Universidad de Navarra (Plataforma de Bioinformática)
- ♦ Director de la Unidad

#### **Dr. Martínez González, Luis Javier**

- ♦ Responsable de la Unidad de Genómica del Centro de Genómica e Investigación Oncológica (GENYO)
- ♦ Investigador del proyecto de identificación genética de Cristóbal Colón y sus familiares
- ♦ Doctor con premio extraordinario en el Área de Biomedicina por la Universidad de Granada
- ♦ Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de Granada
- ♦ Experto en Biotecnología por la Universidad Nacional a Distancia

#### **Dra. Pérez Gutiérrez, Ana María**

- ♦ Bioinformática y Especialista en Genómica
- ♦ Investigadora del Centro de Genómica e Investigación Oncológica
- ♦ Bioinformática en el Hospital Universitario Virgen del Rocío
- ♦ Graduada en Biotecnología por la Universidad Pablo de Olavide
- ♦ Máster en Biomedicina Regenerativa por la Universidad de Granada

#### **Dr. Soares, Felipe**

- ♦ Ingeniero de Inteligencia Artificial y *Machine Learning* en Apple
- ♦ Ingeniero de Investigación *Text Mining* en el Centro Nacional de Supercomputación. Barcelona
- ♦ Ingeniero con Enfoque *Machine Learning*
- ♦ Doctorado en Ingeniería por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- ♦ Maestría en Ingeniería Industrial por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- ♦ Maestría en Ciencias de la Computación por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**D. Sánchez Rubio, Javier**

- ♦ Facultativo Especialista de Área en el Hospital Universitario de Getafe
- ♦ Diplomado Universitario en Evaluación de Tecnologías Sanitarias por la Universidad Pompeu Fabra
- ♦ Máster en Ciencias Farmacéuticas por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)

**Dr. Mir Torres, Arnau**

- ♦ Colaborador del Grupo de Investigación de Soft Computing y Procesamiento de Imágenes y Agregación (SCOPIA)
- ♦ Doctor por la Universidad de Barcelona
- ♦ Licenciado en Ciencias Matemáticas e Informática
- ♦ Profesor titular en Áreas de las Ciencias Matemáticas e Informática, Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

**D. Vázquez García, Miguel**

- ♦ Líder del Grupo de Informática del Genoma en Barcelona Supercomputing Center
- ♦ Investigador académico
- ♦ Licenciado en Ciencias de la Vida e Informática del Genoma
- ♦ Docente

**D. Fernández Martínez, Juan Luis**

- ♦ CEO y Co-Founder de StockFink
- ♦ Co-Founder de DeepBioInsights
- ♦ Profesor de Matemáticas Aplicada
- ♦ Director del Grupo de Problemas Inversos, Optimización y Aprendizaje Automático en el Departamento de Matemáticas, Universidad de Oviedo

**Dr. Rueda Fernández, Daniel**

- ♦ Jefe de la Unidad de Descubrimiento de Biomarcadores y Farmacogenómica en PharmaMar
- ♦ Responsable de Estudios Genéticos en Cáncer Hereditario en el Hospital Universitario 12 de Octubre
- ♦ Biólogo Molecular en Gemolab S.L.
- ♦ Investigador Científico en Sylentis
- ♦ Doctorado en Bioquímica y Biología Molecular por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)
- ♦ Licenciado en Bioquímica por la Universidad Complutense de Madrid (UCM)

**D. Velastegui Ordoñez, Alejandro**

- ♦ Oncólogo Médico en el Hospital Universitario Rey Juan Carlos. España
- ♦ Rotación en la Unidad de Investigación Clínica de Tumores Digestivos en el Centro Nacional de Investigación Oncológica (CNIO)
- ♦ Especialidad en Inmunología Clínica en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón
- ♦ Especialidad en Oncología Médica en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón
- ♦ Licenciatura en Medicina por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil



*Los profesionales más prestigiosos te mostrarán las principales innovaciones que la Genómica y el Big Data han propiciado en el campo asistencial de la Oncología de Precisión"*

09

# Titulación

Este programa en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster de Formación Permanente Semipresencial expedido por TECH Universidad.



“

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

Este programa te permitirá obtener el título de **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data** emitido por TECH Universidad.

TECH es una Universidad española oficial, que forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con un enfoque centrado en la excelencia académica y la calidad universitaria a través de la tecnología.

Este título propio contribuye de forma relevante al desarrollo de la educación continua y actualización del profesional, garantizándole la adquisición de las competencias en su área de conocimiento y aportándole un alto valor curricular universitario a su formación. Es 100% válido en todas las Oposiciones, Carrera Profesional y Bolsas de Trabajo de cualquier Comunidad Autónoma española.

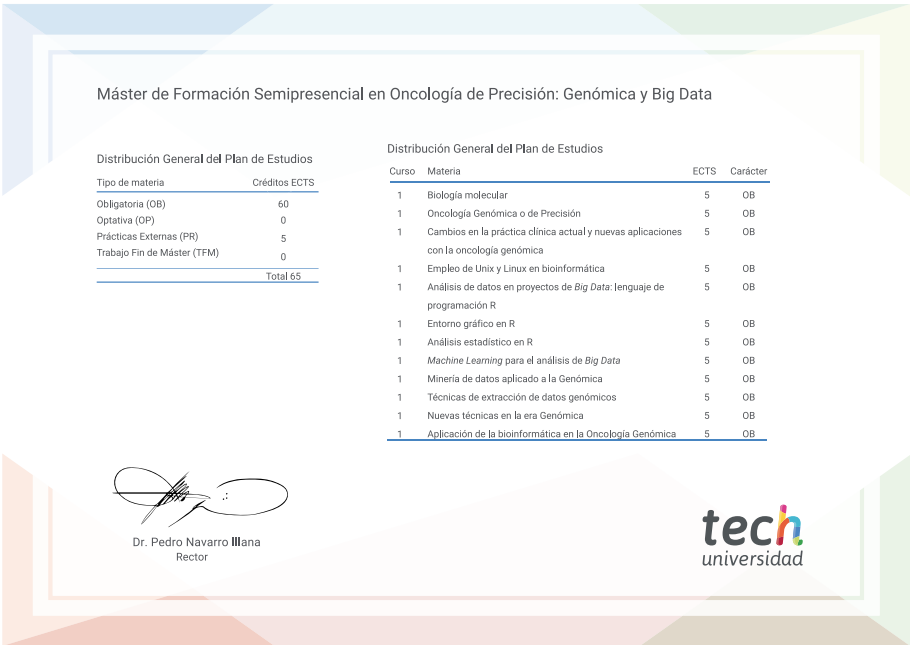
Además, el riguroso sistema de garantía de calidad de TECH asegura que cada título otorgado cumpla con los más altos estándares académicos, brindándole al egresado la confianza y la credibilidad que necesita para destacarse en su carrera profesional.

Título: **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Oncología de Precisión: Genómica y Big Data**

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

Duración: **7 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 Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



**Máster de Formación  
Permanente Semipresencial**

Oncología de Precisión:  
Genómica y Big Data

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 7 meses

Titulación: TECH Universidad

Créditos: 60 + 5 ECTS

# Máster de Formación Permanente Semipresencial

Oncología de Precisión:  
Genómica y Big Data