

# Experto Universitario

Técnicas de Learning Machine y  
Minería de Datos en Oncología  
Genómica





## Experto Universitario

### Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica

Modalidad: Online

Duración: 6 meses

Titulación: TECH - Universidad Tecnológica

Horas lectivas: 600 h.

Acceso web: [www.techtitute.com/medicina/experto/experto-tecnicas-learning-machine-mineria-datos-oncologia-genomica](http://www.techtitute.com/medicina/experto/experto-tecnicas-learning-machine-mineria-datos-oncologia-genomica)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 20*

05

Metodología

---

*pág. 24*

06

Titulación

---

*pág. 32*

# 01

# Presentación

El concepto de oncología genómica o de precisión no es completamente nuevo; los médicos han estado utilizando el tipo de sangre para adaptar las transfusiones de sangre durante más de un siglo. Lo que hoy es diferente es el rápido crecimiento de los datos genómicos que se pueden recopilar de forma rápida y barata del paciente y de la comunidad en general, y el potencial para obtener información a partir del intercambio de esos datos.



“

*Esta formación generará una sensación de seguridad en el desempeño de la praxis médica, que te ayudará a crecer personal y profesionalmente”*

La escala y la complejidad de los datos genómicos empujan las medidas que se usan tradicionalmente en las pruebas de laboratorio. En los últimos años ha existido un enorme desarrollo de la informática para poder analizar e interpretar la secuenciación del DNA, y ha creado un distanciamiento entre el conocimiento biológico y su aplicación a la práctica clínica habitual. Es por ello que es preciso educar, difundir e incorporar igualmente esas técnicas informáticas entre la comunidad médica con el fin de poder interpretar el análisis masivo de datos procedentes de publicaciones, bases de datos biológicas o médicas e historiales clínicos, entre otros, y poder de este modo, enriquecer a nivel clínico la información biológica disponible.

Este aprendizaje automático permitirá el desarrollo de la oncología de precisión, con el fin de interpretar las características genómicas y encontrar terapias dirigidas, o identificar los riesgos a determinadas enfermedades y establecer medidas preventivas más individualizadas. Es un objetivo fundamental del programa, acercar al alumno y difundir el conocimiento informático, que ya se aplica en otras áreas del conocimiento pero que tiene una mínima implantación en el mundo médico, y a pesar de que para que la medicina genómica sea una realidad, es preciso interpretar con precisión el volumen ingente de información clínica disponible actualmente y asociarlo a los datos biológicos que se generan tras un análisis bioinformático. Si bien este es un desafío difícil, permitirá que los efectos de la variación genética y las terapias potenciales se exploren de forma rápida, económica y con mayor precisión de la que se logra en el momento actual.

Los humanos no estamos naturalmente equipados para percibir e interpretar secuencias genómicas ni para comprender todos los mecanismos, vías e interacciones que tienen lugar dentro de una célula viva, ni para tomar decisiones médicas con decenas o centenares de variables. Para avanzar, se requiere un sistema con capacidad analítica sobrehumana que simplifique el entorno de trabajo y muestre las relaciones y proximidades entre unas variables u otras. En genómica y biología, ahora se reconoce que es mejor gastar los recursos en nuevas técnicas computacionales que en la recolección de datos puros, algo que posiblemente pasa igual en medicina y, por supuesto, oncología.

El **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado. Las características más destacadas del curso son:

- Desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica. Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional.
- Novedades sobre técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica.
- Contiene ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje.
- Con especial hincapié en metodologías innovadoras en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica.
- 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.

“*Actualiza tus conocimientos con el programa de Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica*”

“

*Este experto puede ser la mejor inversión que puedes hacer en la selección de un programa de actualización por dos motivos: además de poner al día tus conocimientos en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica, obtendrás un título de experto universitario por la TECH - Universidad Tecnológica”*

Incluye en su cuadro docente profesionales pertenecientes al ámbito de las técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica, que vierten en esta formación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas pertenecientes a sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional 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 el estudiante deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso. Para ello, el estudiante contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos en el campo de las técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica y con gran experiencia docente.

*Aumenta tu seguridad en la toma de decisiones actualizando tus conocimientos a través de este experto.*

*Aprovecha la oportunidad para conocer los últimos avances en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica y mejorar la atención a tus pacientes.*



# 02

# Objetivos

El **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** está orientado a facilitar la actuación del médico dedicado al tratamiento de la patología oncológica en la que es preciso interpretar con precisión el volumen ingente de información clínica disponible actualmente y asociarlo a los datos biológicos que se generan tras un análisis bioinformático.



A Newton's cradle with several silver spheres suspended by thin rods, set against a blue background with motion blur. The image is split diagonally from the top right corner, with the top right portion being a solid dark blue and the bottom left portion being white.

“

*Este experto está orientado para que consigas actualizar tus conocimientos en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica, con el empleo de la última tecnología educativa, para contribuir con calidad y seguridad a la toma de decisiones”*



## Objetivo general

- Ser capaz de interpretar con precisión el volumen de información clínica disponible actualmente y asociado a los datos biológicos que se generan tras un análisis bioinformático.

“

*Aprovecha la oportunidad y da el paso para ponerte al día en las últimas novedades en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1

- ♦ El aprendizaje automático está revolucionando el mundo de la genómica, y ¿por qué no el de la medicina? El aprendizaje automático permite procesar y analizar de forma rápida y automática enormes volúmenes de datos complejos estructurados, semiestructurados y no estructurados (Big Data), y es fundamental para innumerables aplicaciones nuevas y futuras para obtener información y conocimiento. El aprendizaje automático potencia tecnologías innovadoras tales como motores de recomendación, reconocimiento de patrones, protección contra efectos adversos e incluso la interacción entre profesionales y pacientes.
- ♦ Un objetivo fundamental de este módulo es 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.).
- ♦ Aprender a dividir los datos en un conjunto de prueba y otro de entrenamiento y descubrir los conceptos de sesgo y varianza.

### Módulo 2

- ♦ Aprender como la minería de datos permite encontrar patrones y regularidades en las bases de datos, lo que será muy útil para realizar predicciones y pronósticos, y en general mejorar y ampliar el conocimiento a través de la interacción con los datos, lo cual está siendo fundamental para el enriquecimiento de variantes genéticas y lo será para el enriquecimiento clínico e implantación de la oncología de precisión.

- ♦ Aprender a 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.
- ♦ Explorar, analizar y aprovechar los datos y convertirlos en información útil y valiosa para la práctica clínica.

### Módulo 3

- ♦ 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 podemos hacerlos utilizables.
- ♦ La posibilidad de acceder a muchas fuentes de datos a través de la web han convertido a las técnicas de scraping en una parte esencial del conjunto de herramientas para la implantación de la medicina de precisión, al permitir, la extracción masiva de información, su posterior procesamiento y conversión en datos útiles para su interpretación.

# 04

## Dirección del curso

El programa incluye en su cuadro docente especialistas de referencia en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica que vierten en esta formación la experiencia de su trabajo. Además, participan, en su diseño y elaboración, otros especialistas de reconocido prestigio que completan el programa de un modo interdisciplinar.





“

*Aprende de profesionales de referencia, los últimos avances en técnicas de learning machine y minería de datos en oncología genómica”*

## Dirección



### Dr. Oruezábal Moreno, Mauro Javier

- Servicio de Oncología médica Hospital Universitario Rey Juan Carlos de Madrid
- Jefe de Servicio de Oncología médica del Hospital Universitario Rey Juan Carlos
- Investigadores visitantes en la Universidad de Southampton (2016-actualidad)
- Máster universitario en Bioinformática y bioestadística UOC-UB (2016-actualidad)
- Máster en análisis bioinformático por la Universidad Pablo de Olavide (2015-2016)
- Doctor en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Calificación Sobresaliente cum laude (2002)
- Miembro de la Sociedad Española de Oncología Médica y Grupo GECP (Grupo Español de Cáncer de Pulmón)
- Especialista (MIR) en Oncología médica, Hospital Universitario San Carlos de Madrid (2000)
- Licenciado en Medicina y Cirugía, Universidad de Navarra (1995)

## Co-dirección

**Dr. Krallinger, Martin**

- Jefe de la unidad de minería de textos del Centro Nacional de Investigación del Cáncer (CNIO)
- Ha completado el proceso de selección para el jefe de la unidad de minería de textos del Centro de Supercomputación de Barcelona (BSC)
- Experto en el campo de la minería de textos biomédicos y clínicos y las tecnologías lingüísticas, y ha trabajado en este y otros temas de investigación relacionados desde hace más de diez años, lo que dio lugar a más de 70 publicaciones (más de 45 de ellas correspondientes a publicaciones de JCR) y varios dominios.
- Experto en Aplicaciones específicas de minería de textos para seguridad de medicamentos, biología de sistemas moleculares y oncología
- Participó en la implementación y evaluación de componentes biomédicos de reconocimiento de entidades nombradas, sistemas de extracción de información, indexación semántica de grandes conjuntos de datos de tipos de documentos heterogéneos (bibliografía de investigación, patentes, informes heredados, informes de evaluación pública europea), flujos de trabajo de biocuración asistida con minería de textos, métodos de interoperabilidad y formatos para anotaciones de texto (BioC) e infraestructuras de anotación de texto (MyMiner)
- Participó en el desarrollo del primer meta-servidor de anotación de texto biomédico (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 desarrollado en la organización de tareas de minería de texto biomédico en diversos desafíos de la comunidad internacional, incluidos IberEval y CLEF

## Profesores

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

- ♦ Servicio de Medicina Interna.
- ♦ Hospital Universitario Infanta Cristina.

### **D. Miranda, Antonio**

- ♦ Biomedical Engineer and Data Analyst.

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

- ♦ Research Engineer Text Mining.
- ♦ Barcelona Supercomputing Center.



*Una experiencia de formación  
única, clave y decisiva para  
impulsar tu desarrollo profesional”*



# 05

## Estructura y contenido

La estructura de los contenidos ha sido diseñada por un equipo de profesionales de los mejores centros educativos, universidades y empresas del territorio nacional, conscientes de la relevancia de la actualidad de la formación para poder intervenir en la formación y acompañamiento de los alumnos, y comprometidos con la enseñanza de calidad mediante las nuevas tecnologías educativas.



Manufacturing  
Supply chain  
Product  
Cargo  
Customer  
Delivery  
Inventory  
Management  
Freight

Solving  
Marketing  
Analysis  
Ideas  
Success  
Manag

“

*El Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica, contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado”*

## Módulo 1. Machine learning para el análisis de big data

- 1.1. Introducción a Machine Learning.
- 1.2. Presentación del problema, carga de datos y librerías.
- 1.3. Limpieza de datos (NAs, categorías, variables dummy).
- 1.4. Analisis de datos exploratorio (ggplot) + Validación cruzada.
- 1.5. Algoritmos de predicción: Regresión Lineal Múltiple, Support Vector Machine, Árboles de Regresión, Random Forest...
- 1.6. Algoritmos de clasificación: Regresión Logística, Support Vector Regression, Árboles de Clasificación, Random Forest,...
- 1.7. Ajuste de los hiper parámetros del algoritmo.
- 1.8. Predicción de los datos con los diferentes modelos.
- 1.9. Curvas ROC y Matrices de Confusión para evaluar la calidad del modelo.

## Módulo 2. Minería datos aplicado a la genómica

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Inicialización de variables.
- 2.3. Limpieza y acondicionado del texto.
- 2.4. Generación de la Matriz de Términos.
  - 2.4.1. Creación de la Matriz de Términos TDM.
  - 2.4.2. Visualizaciones sobre la matriz de palabras TDM.
- 2.5. Descripción de la matriz de términos.
  - 2.5.1. Representación gráfica de las frecuencias.
  - 2.5.2. Construcción de una nube de palabras.
- 2.6. Creación de un data.frame apto para K-NN.
- 2.7. Construcción del Modelo de clasificación.
- 2.8. Validación del Modelo de clasificación.
- 2.9. Ejercicio práctico guiado de minería de datos en genómica en cáncer.





### Módulo 3. Técnicas de extracción de datos genómicos

- 3.1. Introducción al 'scraping data'
- 3.2. Importación de archivos de datos de hoja de cálculo almacenados online.
- 3.3. Scraping de texto HTML.
- 3.4. Scraping los datos de una tabla HTML.
- 3.5. Aprovechar las API para scraping de los datos.
- 3.6. Extraer la información relevante.
- 3.7. Uso del paquete Rvest de R.
- 3.8. Obtención de datos distribuidos en múltiples páginas.
- 3.9. Extracción de datos genómicos de la plataforma 'My Cancer Genome'
- 3.10. Extracción de información sobre genes de la base de datos 'HGNC Hugo Gene Nomenclature Committee'
- 3.11. Extracción de datos farmacológicos de la base de datos 'ONCOKG' (Precision Oncology Knowledge Base).

### Modulo 4. Aplicación de la bioinformática en la oncología genómica

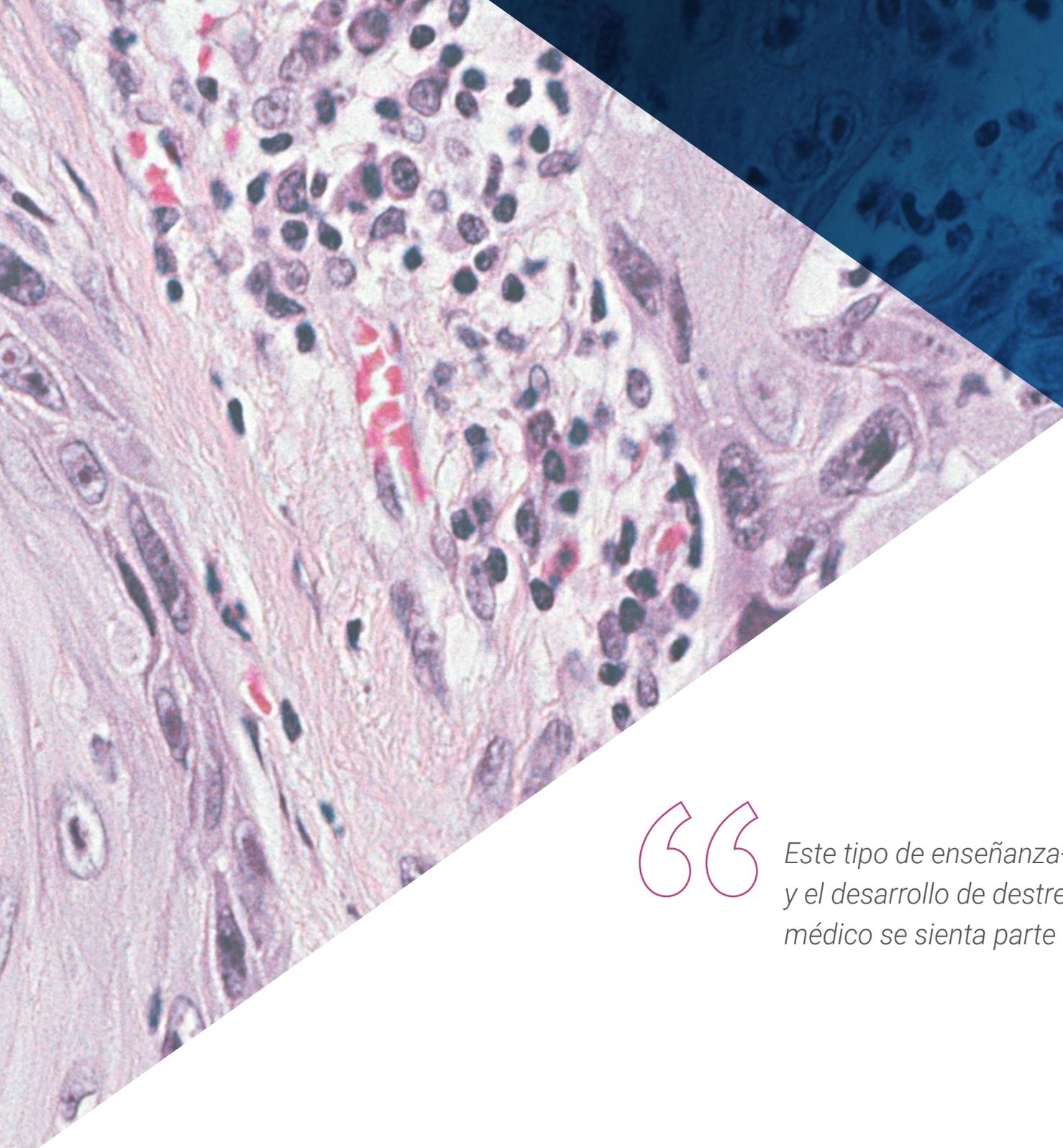
- 4.1. Enriquecimiento clínico y farmacológico de variantes de genes.
- 4.2. Búsqueda masiva en PubMed de información genómica.
- 4.3. Búsqueda masiva en DGIdb de información genómica.
- 4.4. Búsqueda masiva en Clinical Trials de ensayos clínicos sobre datos genómicos.
- 4.5. Búsqueda de similitud de genes para la interpretación de un panel genético o un exoma.
- 4.6. Búsqueda masiva de genes relacionados con una enfermedad.
- 4.7. Enrich-Gen: Plataforma de enriquecimiento clínico y farmacológico de genes.
- 4.8. Procedimiento para realizar un informe genómico en la era de la oncología de precisión.

# 06

# Metodología

Nuestro **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** te ofrece un método innovador para afianzar tus competencias clínicas basado en el estudio de casos clínicos y de contenidos de forma cíclica. Este método ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y por publicaciones de gran relevancia como el New England Journal of Medicine.





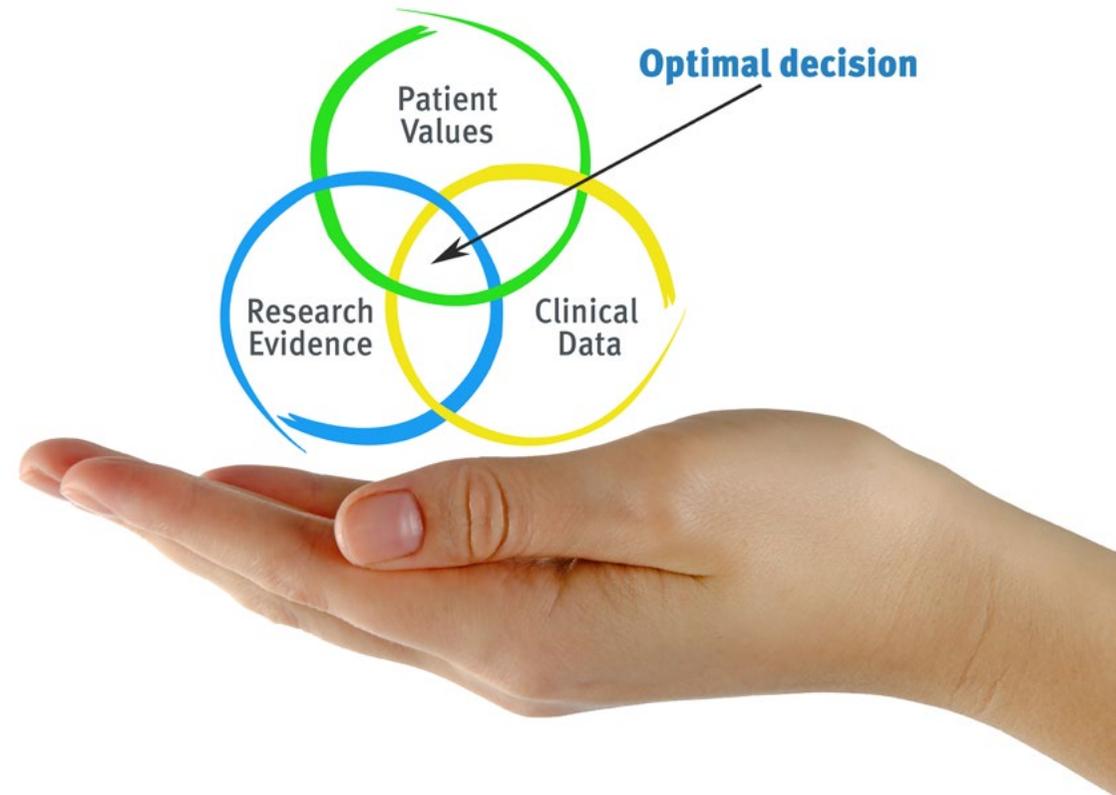
“

*Este tipo de enseñanza-aprendizaje fomenta la curiosidad y el desarrollo de destrezas, además de permitir que el médico se sienta parte activa del proceso”*

Ante una determinada situación, ¿qué haría usted? A lo largo de estos meses, el médico se enfrentará a múltiples casos clínicos simulados basados en pacientes reales en los que deberá investigar, establecer hipótesis y finalmente, resolver la situación. Este método hace que los médicos aprendan mejor ya que aceptan más responsabilidad y se acercan a la realidad de su futuro profesional.



*¿Sabía qué este método fue desarrollado en 1912 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”*



Según el Dr Gervas, 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.

*Se trata de una técnica que desarrolla el espíritu crítico y prepara al médico para la toma de decisiones, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones.*

Según Reynolds existen cuatro razones fundamentales que avalan la eficacia del método del caso aplicable a Medicina:

**01**

**Los médicos desarrollan mejor sus capacidades mentales evaluando situaciones reales y aplicando conceptos.**

---

**02**

**Los médicos estarán mejor preparados para el desarrollo de su actividad profesional.**

---

**03**

**Las ideas y conceptos se asimilan mejor cuando se analizan en situaciones que han surgido de la realidad.**

---

**04**

**Los médicos dedican voluntariamente más tiempo a trabajar ya que consideran más interesante trabajar con casos.**

---



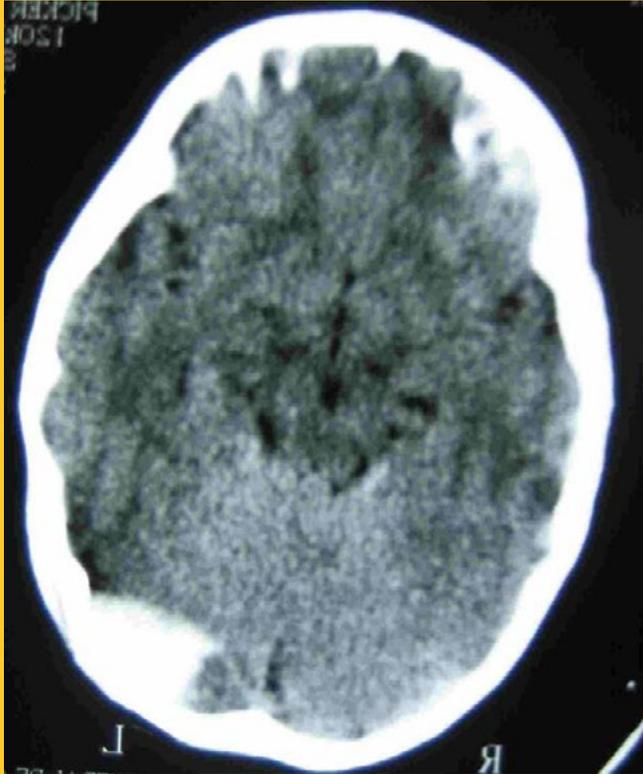


*El médico aprenderá mediante casos reales y resolución de situaciones complejas en entornos simulados de aprendizaje. Estos simulacros están desarrollados a partir de software de última generación que permiten facilitar el aprendizaje inmersivo”*

*...los potenciamos con el mejor método de enseñanza 100 % online: el Relearning...*

Nuestra escuela es la primera en el mundo que combina el estudio de casos clínicos con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos diferentes que suponen una evolución con respecto al simple estudio y análisis de casos.





Esta metodología, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning. Nuestra escuela es la primera en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método, habiendo conseguido en 2015 mejorar los niveles de satisfacción global (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) de los médicos que finalizan los cursos con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en habla hispana.

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

En nuestro **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** el aprendizaje no es proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprendemos–desaprendemos (olvidamos) y reaprendemos); por eso combinamos cada uno de estos elementos de forma concéntrica.

Con esta metodología hemos formado a más de 40.000 médicos con un éxito sin precedentes, en áreas como la pediatría, la cirugía, las enfermedades infecciosas, la hepatología, etc. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 42 años.

*... y todo ello con los mejores materiales de aprendizaje a la vanguardia tecnológica y pedagógica...*

En este experto universitario tendrás acceso a los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para ti:



#### Material de estudio

Tras un complejo proceso de producción, transformamos los mejores contenidos a formato multimedia de alta calidad pedagógica y audiovisual. Seleccionamos y ponemos a tu disposición el mejor temario. Todo lo que necesitas para conocer en profundidad una disciplina, de la A a la Z. Lecciones redactadas y escogidas por especialistas en cada una de las disciplinas.



#### Técnicas quirúrgicas y procedimientos clínicos en vídeo

Te acercamos a las técnicas más novedosas, a los últimos avances científicos, al primer plano de la actualidad médica. Todo esto, en primera persona, con el máximo rigor, explicado y detallado para tu asimilación y comprensión. Y lo mejor, puedes verlos las veces que quieras.



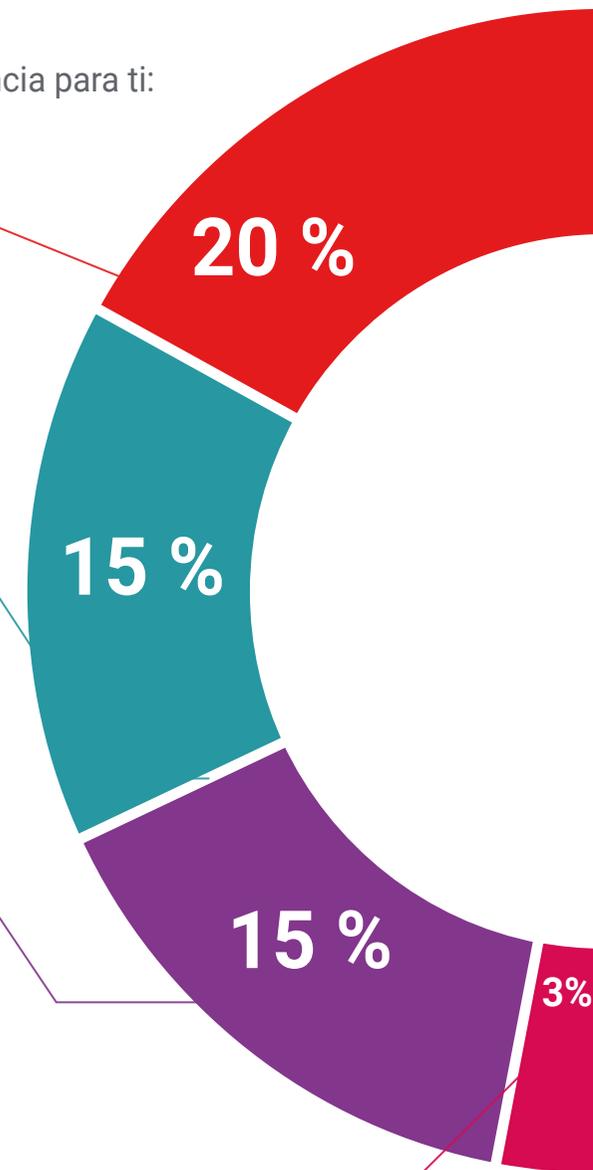
#### Resúmenes interactivos

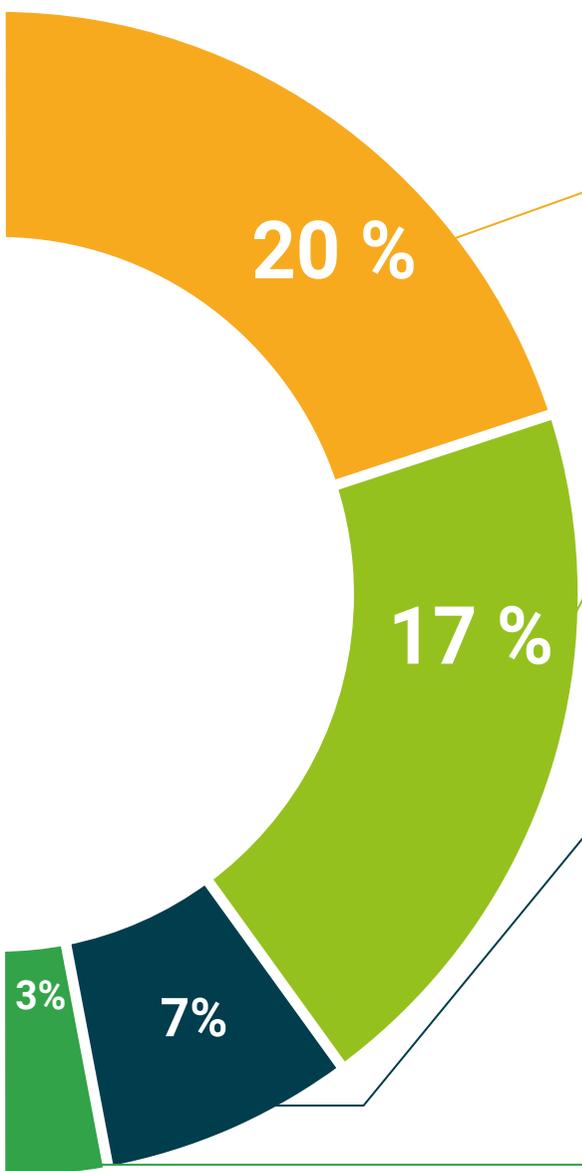
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento. Este sistema exclusivo de formación para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "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 formación.





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

A través de las narrativas de profesionales expertos se puede adquirir un elevado grado de comprensión de las situaciones problemáticas más frecuentes. La práctica asistencial del profesional no es ajena al contexto en el que se produce. Si queremos capacitarnos para la mejora de nuestra práctica profesional, esta formación deberá situarse dentro del contexto en el que se produce.



#### Testing & Retesting

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo de este programa mediante actividades y ejercicios evaluativos.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado Learning from an expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



#### Guías rápidas de actuación

Una de las funciones más importantes de nuestro equipo es seleccionar aquellos contenidos considerados como imprescindibles y presentarlos en forma de fichas o guías rápidas de actuación para facilitar su comprensión.



06

# Titulación

El **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** le garantiza, además de la formación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Experto Universitario expedido por la **TECH - Universidad Tecnológica**.



“

*Supera con éxito esta formación y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica** contiene el programa científico más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de las evaluaciones por parte del alumno, éste recibirá por correo postal con acuse de recibo su correspondiente **Título de Experto Universitario** emitido por la **TECH - Universidad Tecnológica**.

El título expedido por la **TECH - Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Experto Universitario, y reúne los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores carreras profesionales.

Título: **Experto Universitario en Técnicas de Learning Machine y Minería de Datos en Oncología Genómica**

Nº Horas Oficiales: **600**





## Experto Universitario

Técnicas de Learning  
Machine y Minería de  
Datos en Oncología  
Genómica

Modalidad: Online

Duración: 6 meses

Titulación: TECH - Universidad Tecnológica

Horas lectivas: 600 h.

# Experto Universitario

Técnicas de Learning Machine y  
Minería de Datos en Oncología  
Genómica

CÉLULA  
TUMORAL

**tech** universidad  
tecnológica

