

---

**Curso de Especialización en**  
**Inteligencia Artificial en Salud**



**Del 09/04/2021 al 26/06/2021**

---

## Justificación

Estamos viviendo una revolución tan profunda que posiblemente superará a la invención del motor de vapor, el tren, la electricidad o la producción en masa en la magnitud de los cambios que traerá. Esta Cuarta Era Industrial gravita entorno a la inteligencia artificial (IA), la robótica y el Big Data, preconiza una profunda revolución que ya es visible en la forma que vivimos y trabajamos, quizás incluso en la forma en que nos vemos a nosotros mismos como humanos.

Esta revolución también afectará a la medicina. La misma medicina está en cierta forma en un momento de crisis. Como profesión, a pesar de los extraordinarios avances en el arte y la ciencia de la medicina en las últimas cuatro décadas, frecuentemente presenta limitaciones en el diagnóstico y sobre todo en su capacidad predictiva; hace pruebas y tratamiento innecesarios que elevan los costos de la medicina. Esta revolución puede ayudar en gran medida a hacer frente a estos problemas.

El potencial que nos proporciona el aprovechamiento de grandes cantidades de datos es fantástico. Mediante la capacidad de extracción de conocimiento y de aprender que tienen estos datos cuando los combinamos con métodos de inteligencia artificial y aprendizaje profundo, podemos conseguir una gran precisión en el diagnóstico y prognosis. Con la ayuda de estas tecnologías los clínicos podrán aumentar su eficacia y sobre todo su eficiencia en la atención a los pacientes, que es quizás, uno de los grandes problemas de la medicina actual.

Por lo tanto, la atención sanitaria es un sector que se beneficiará enormemente de la IA. La IA permitirá ahorrar miles de millones de euros en mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de problemas como la obesidad infantil, las enfermedades cardiovasculares y sus secuelas, las enfermedades neurodegenerativas y el cáncer de mama, entre otros ámbitos. Además, permitirá desarrollar nuevos medicamentos y fomentar la medicina personalizada y domiciliaria o mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

La medicina personalizada ha creado un nuevo paradigma donde pocos médicos tienen la formación adecuada. Los profesionales implicados en el entorno sanitario necesitan, en primer lugar, el conocimiento para hacer frente a un cambio muy importante en la forma de hacer medicina. En segundo lugar, los conocimientos específicos que les permitirá abordar la generación y desarrollo de conocimiento relacionado con las tecnologías implicadas en este nuevo paradigma y, en último lugar, necesitan la capacidad de creación de equipos multidisciplinares que integran profesionales de los entornos científico y de ingeniería que permitan abordar los nuevos retos que plantean esta medicina personalizada.

En este contexto es necesaria una IA capaz de ayudar eficientemente a los profesionales médicos en sus decisiones y mejorar los métodos de interacción persona-computador. En la actualidad, los médicos se basan en guías clínicas o en su experiencia. Las guías pueden tener la limitación de cubrir sólo una parte de la práctica clínica y la experiencia los sesgos asociados a esta. Una asistencia automática, capaz de efectuar estos cálculos de probabilidad de manera normativa y con acceso en tiempo real a los datos de la historia clínica electrónica, permitiría una mayor productividad de los profesionales sanitarios. La formación para la existencia de una nueva generación de médicos más tecnológicos y capaces de ayudar en el diseño de estos asistentes cognitivos es uno de los retos en este aspecto.

La llamada "Medicina P4" (predictiva, personalizada, preventiva y participativa), estará fundamentada en tecnologías emergentes como la IA y el análisis de grandes cantidades de datos basado en el aprendizaje automático y la visión por computador. Así, la ciencia de datos se aplicará de manera rutinaria a información, estructurada y no estructurada, proveniente de registros electrónicos de salud, -ómicas (genómica, proteómica, transcriptómica, etc.) y herramientas de imágenes médicas.

Así, este Master, Postgrado i Cursos de Especialización van dirigidos a clínicos interesados en conocer cómo se aplica la IA en salud e investigar con los datos que tienen acceso a sus puestos de trabajo, historiales clínicos y otros datos que recogen los servicios donde trabajan. Generalmente estos profesionales están acostumbrados a investigar utilizando técnicas estadísticas y ahora quieren ir un paso más allá y ver que puede dar de sí las técnicas computacionales de la inteligencia artificial y cómo

se pueden tratar datos masivos. Además, las implicaciones éticas a la hora de conducir una investigación tienen una importancia máxima en esta área de la salud, es por eso que en este Master los alumnos adquirirán los conocimientos necesarios sobre privacidad, ética y legalidad que se necesitan para escribir una propuesta de proyecto que pueda ser validada por los Comités Éticos de Investigación Clínica (CEIC).

---

## Modalidades

La formación en inteligencia artificial en salud se presenta con **3 modalidades formativas**:

- **Cursos de especialización:** 10 créditos ECTS. El curso de especialización de Inteligencia Artificial en Salud corresponde al primer módulo del Master.

Cuando se haya terminado el curso de especialización de Inteligencia Artificial en Salud (M1 del máster/postgrado), se puede apuntar a los siguientes cursos de especialización (módulos), pudiendo obtener el Diploma de postgrado (si se hacen los 3 primeros módulos) y el Máster (si se hacen los 6 módulos).

- **Máster en Inteligencia Artificial y Big Data en Salud:** la formación más completa, con 2 años de duración, 60 créditos ECTS, 5 módulos formativos y TFM.

Calendario: del 27/09/2021 al 31/07/2023

El contenido del máster consta de 5 módulos obligatorios de 10 créditos ECTS cada uno y PFM de 10 créditos ECTS):

M1: Inteligencia Artificial en Salud (del 27/09/21 al 19/12/2021)

M2: Análisis de Datos en Salud (del 10/01/22 al 03/04/22)

M3: Entornos Big fecha para el análisis de datos (del 11/04/22 al 03/07/22)

M4: Adquisición, filtrado y seguridad de datos (del 26/09/22 al 18/12/22)

M5: Almacenamiento y visualización de datos (del 09/01/23 al 02/04/23)

M6: Proyecto Fin de Máster (31/07/2023)

- **Diploma de Postgrado:** 1 año de duración, 30 créditos ECTS. Consta de los 3 primeros módulos formativos del Máster.

---

## Objetivos formativos

El objetivo fundamental del curso es adquirir los conocimientos básicos para analizar las necesidades de información que se plantean en el entorno de salud y seguir todas las etapas del proceso de construcción de una solución basada en inteligencia artificial para mejorar el conocimiento y la toma de decisiones en el área de salud sin olvidar la parte legal y ética.

Los objetivos y competencias que hay a continuación corresponden al Master. Los del Diploma de Postgrado son un subconjunto de estos y están indicados con una P.

---

## Dirigido a:

Este **Master, Postgrado i Cursos de Especialización** van dirigidos a profesionales del ámbito de Ciencias de la Salud: Medicina, Farmacia, Enfermería y otros titulados relacionados con Ciencias de la Salud. Para estas otras titulaciones, se valorará el perfil y currículum vitae del alumno.

## Dirección

**Jose Ibeas.** Servicio de Nefrología. Parc Taulí Hospital Universitario

**Javier Serrano.** Departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas. Escola de Ingeniería - Universidad Autónoma de Barcelona

---

## Sede y contacto

Sede del máster: Parc Taulí Hospital Universitari. Universitat Autònoma de Barcelona  
Parc del Taulí, 1. 08208 Sabadell (Barcelona)

Las clases presenciales se realizarán en las Aulas de la Facultad de Medicina - Unidad Docente Universidad Autónoma de Barcelona del Parc Taulí.

Contacto: Secretaría Técnica: Ester Freixa, [efreixa@tauli.cat](mailto:efreixa@tauli.cat)  
Dirección Académica: José Ibeas, [jibeas@tauli.cat](mailto:jibeas@tauli.cat)

---

## Inscripción

### 1. Envía sus datos a la Secretaría Técnica:

- Nombre y apellidos
- DNI / pasaporte
- Dirección particular + código postal + población
- Email
- Teléfono
- Profesión
- Lugar de trabajo
- Nacionalidad
- Titulación de acceso
- Universidad de procedencia

### 2. Documentación:

#### Profesionales con nacionalidad española:

- Titulación universitaria, **con compulsación original o digital** (nacionalidad Española)
- Fotocopia del DNI/NIE/Pasaporte

#### Profesionales con nacionalidad de países firmantes del convenio haya:

- **Título universitario y el expediente académico con la apostilla de la haya**
- Fotocopia del DNI/NIE/Pasaporte

La documentación se tiene que enviar a:

Ester Freixa

Fundación Parc Taulí

Parque del Taulí, 1, Edificio Santa Fe, 2ª planta izquierda. 08208 - Sabadell (Barcelona)

### 3. Realiza el pago

Precio curso: 950 €

Descuento del 10% a los miembros del Hospital Universitario Parc Taulí, Bioinformáticos Barcelona y UAB Alumni.

El importe de la formación se pagará mediante transferencia, indicando su nombre, al siguiente número de cuenta:

BANCO DE SABADELL - ES69 0081 5154 22 0002103622

Y enviará por correo electrónico ([efreixa@tauli.cat](mailto:efreixa@tauli.cat)) el comprobante de la transferencia. En este momento, su plaza quedará reservada automáticamente.

En caso de que el pago de la inscripción se realice mediante una empresa, habrá que enviar un correo a [efreixa@tauli.cat](mailto:efreixa@tauli.cat) para proporcionar los datos fiscales:

- Nombre de la empresa
- Dirección, código postal y población
- Persona de contacto y correo electrónico

---

### Avalado por

- Sociedad Española de Nefrología
- Sociedad Catalana de Enfermería nefrológica
- Sociedad Española de Diálisis y Trasplante

# Programa general

El curso se imparte en formato Semipresencial. Principalmente online, con 6 clases presenciales. Dada la situación excepcional actual, en el caso de ser necesario se convertiría todo el contenido en línea. Asimismo, si algún alumno tuviera problemas para poder acudir, el contenido presencial será grabado.

## Cursos de especialización de Inteligencia Artificial en Salud

**Calendario:** Del 09/04/2021 al 26/06/2021

Este curso presenta los conceptos fundamentales para introducirse en el mundo de la IA y la ciencia de los datos en salud. Se pretende definir el contexto de este ámbito y los conceptos necesarios, así como las características que implica un proyecto de análisis de datos clínicos y lo que significa participar, tanto en aspectos de procedimiento, como de calidad, privacidad, seguridad o ética.

Al finalizar el curso el estudiante tendrá una visión general de lo que es un proyecto de análisis de datos mediante técnicas de IA en salud.

### **Contenido:**

1. Introducción a la Inteligencia Artificial para Clínicos: Aplicaciones en Salud. Definición y conceptos de IA y ciencia de datos: Agentes inteligentes, toma de decisiones, aprendizaje automático.
2. Proceso de minería de datos: definición del problema, captura, preprocesamiento, análisis, visualización y evaluación, preprocesamiento de los datos (limpieza, integración, reducción, transformación). Diseño de experimentos.
3. Adquisición y almacenamiento de datos y visualización de datos: Tipos de datos clínicos, datos estructurados vs no estructurados, bases de datos relacionales y no relacionales (NoSQL). Visualización de datos.
4. Aprendiendo de los datos: Aprendizaje supervisado vs no supervisado, Evaluación de modelos, Regresión, Clasificación, Segmentación.
5. Algoritmos de aprendizaje: Árboles de decisión, métodos de Emsemble, aprendizaje profundo. Aplicaciones típicas.
6. Procesamiento Big Data:  
Características (4 V 's), infraestructuras para datos masivos, Plataformas en la nube, modelos de almacenamiento y proceso para datos masivos.
7. Calidad, privacidad y seguridad de los datos.
8. Ética en el Tratamiento de datos médicos.
9. Legalidad en el Tratamiento de datos médicos.
10. Gestión de proyectos en salud.

## Metodología

**Plazas:** 40

**Créditos:** 10 ECTS.

**Idioma:** Castellano

El programa está diseñado utilizando una metodología interactiva a través del campus virtual de la UAB que utiliza la plataforma educativa Moodle y que permite aprender de manera autónoma y propicia la reflexión sobre los conceptos más relevantes.

Todos los contenidos están alojados en el campus virtual de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Desde este campus virtual se realizan las diferentes actividades que integran el curso: estudio del material teórico, resolución de casos prácticos o ejercicios y realización de autoevaluaciones.

Durante el desarrollo del módulo, el alumno encontrará en el campus virtual diversas herramientas de comunicación, como el correo electrónico, los foros y los chats. Los foros, especialmente, permiten el intercambio de ideas entre alumnos y profesores y son un elemento fundamental de nuestro curso. En ellos se plantean las dudas, se proponen debates y se interactúa con el resto de compañeros, siempre bajo la supervisión de un profesor especialista en la materia.

Los alumnos contarán en todo momento con la ayuda de un tutor especializado que le guiará en su progreso personal y resolverá sus dudas sobre el funcionamiento del campus.

### **Duración y planificación docente:**

El módulo tiene una duración de 12 semanas. Sigue una secuencia cronológica de los temas de estudio, que incorpora lecturas, debates y actividades vinculadas con las temáticas trabajadas. Se trata de un planteamiento donde el estudiante debe superar en cada tema las exigencias académicas (teóricas y prácticas) del módulo.

El módulo consta de 3 sesiones presenciales de 8 horas (viernes tarde y sábado mañana) de la siguiente forma:

- La primera semana del módulo, se realizará la presentación, una conferencia realizada por un ponente relevante y relacionado con el contenido del módulo, clases magistrales y introducción a las prácticas.
- La semana 6 se realizará la segunda reunión presencial del módulo. Se comenzará con conferencia realizada por un ponente relevante y relacionado con el contenido del módulo, clases magistrales, presentaciones del Trabajo realizado por los estudiantes, sesión de prácticas
- La última semana del módulo (semana 12). Se comenzará con conferencia realizada por un ponente relevante y relacionado con el contenido del módulo, sesión de prácticas, presentaciones del Trabajo realizado por los estudiantes, sesión de evaluación.

### **Procedimientos de evaluación:**

Se valorará el interés y grado de implicación demostrados por el estudiante (intervención en los foros del CV), la realización y defensa de los trabajos de curso, y el resultado obtenido en los cuestionarios y las actividades que habrá que entregar semanalmente. El peso de cada una de estas actividades en la nota final del módulo se muestra a continuación:

1. Intervención en foros: 25%
2. Cuestionarios: 10%
3. Actividades semanales obligatorias: 40%
4. Trabajo de curso (presentación presencial): 25%

## Profesorado

**Anna Benavent.** Doctora Ingeniera en Telecomunicaciones. Directora de Organización y Sistemas de Información. Hospital Universitario Parc Taulí

**Luis Bernaldez.** Ingeniero en Telecomunicación. Responsable de sistemas y comunicaciones en Hospital Universitario Parc Taulí

**Helena Boltà.** Master en Visual Analytics y Big Data. UAB - Dpto Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Área de Big Data y bases de datos.

**José Ibeas.** Especialista en Nefrología. Doctorado en Medicina. Master en Medicina Basada en la Evidencia. Postgrado en Big Data e Inteligencia Artificial para Ciencias de la Vida. responsable del Grupo A9G4 del I3PT- Nefrología Clínica, Intervencionista y Computacional (Cicno). Miembro del Comité de Ética de Investigación Hospital Universitario Parc Taulí. Presidente de la Vascular Access Society (VAS) y Vicepresidente de Grupo Español Multidisciplinar del Acceso Vascular (GEMAV).

**Edwar Macias.** Ingeniero Electrónico. Master en Ingeniería de Telecomunicación. UAB - Dpto Telecomunicaciones e Ingeniería de Sistemas. Wireless Information Networking (WIN). Área de Analítica de Datos Médicas. Investigador en el área de control de predicción de modelos, algoritmos de procesamiento de señal, tecnologías del habla y analítica de datos médicos, aprendizaje automático, minería de datos, e-salud y yate.

**Marcela Manriquez.** Licenciada en Medicina. Coordinadora de la Unidad de Ensayos Clínicos. Miembro del Comité de Ética de Investigación. Hospital Universitario Parc Taulí.

**Antoni Morell.** Doctor ingeniero. UAB - Dpto Telecomunicaciones e Ingeniería de Sistemas. Wireless Information Networking (WIN). Área de Analítica de Datos Médicas. Investigador en el área de control de predicción de modelos, algoritmos de procesamiento de señal, tecnologías del habla y analítica de datos médicos. Experiencia en técnicas de optimización aplicadas a las comunicaciones y yate / WSN.

**Coloma Moreno.** Médico especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Master en Salud Pública, Especialidad en Epidemiología. Secretaría Técnica del Comité de Ética de Investigación. Hospital Universitario Parc Taulí.

**Guillem Reig.** Graduado en derecho y máster en derecho internacional de los negocios. Especialista en derecho sanitario y protección de datos personales. Miembro del Comité de Ética de Investigación del Hospital Universitario Parc Taulí.

**Dolores Isabel Rexachs.** Doctora en Informática. UAB - Dpto de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos. investigadora del grupo HPC4EAS, En el área de la Arquitectura de Computadores y Sistemas Inteligentes Orientados a servicios de salud

**Anna Ripoll.** Licenciada en Físicas. Doctora en Informática. UAB - Dpto de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos. Catedrática de Arquitectura y Tecnología de Computación. presidenta Bioinformatics Barcelona (BIB).

**Miguel Ángel Seguí.** Especialista en Oncología Médica. Doctorado en Medicina. Jefe del Servicio de Oncología y Presidente del Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario Parc Taulí. Profesor asociado en la Universidad Autónoma de Barcelona. Miembro de la Juntas Directivas del Grupo español de investigación en cáncer de mama (GEICAM) y Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM).

**Javier Serrano.** Doctor en Informática. UAB - Dpto Telecomunicaciones e Ingeniería de Sistemas. Wireless Information Networking (WIN). Área de Analítica de Datos Médicas. Investigador en el área de control de predicción de modelos, algoritmos de procesamiento de señal, tecnologías del habla y analítica de datos médicos.

**Remo Suppi.** Doctor en Informática. UAB - Dpto de Arquitectura de Computadores y Sistemas Operativos. Area de redes informáticas, sistemas distribuidos e infraestructuras para el Procesamiento de datos (clusters y Cloud). Investigador Miembro del grupo HPC4EAS en el campo de la simulación de altas Prestaciones basadas en ABM (Agente Based Modelling) aplicadas a evacuaciones de emergencia y propagación de Enfermedades.

**Elena Valderrama.** Doctora en Física. UAB - Dpto Microelectrónica y Sistemas Electrónicos.