

Big Data e Inteligencia Artificial en Medicina

Grado en Medicina

Curso: 2024-25

Código: 805447

Módulo 6: Formación complementaria

Materia: Optativa

Tipo de asignatura: Optativa

Dirigida a: Estudiantes de los cursos 3º, 4º, 5º, 6º

Requisitos: Interés en el potencial papel de los nuevos recursos informáticos, centrado en el análisis de grandes bases de datos, como herramienta en la práctica de la medicina, así como en la investigación, mediante el uso de técnicas avanzadas de aprendizaje automático.

Departamento: Medicina

Créditos: 3 ECTS

Periodo de impartición: 2º cuatrimestre

Comienzo del curso: febrero y marzo 2025

Horario: De lunes a viernes de 16 a 19 h. A lo largo de una única semana del segundo cuatrimestre (febrero) + Prácticas en los PCs de las 3 Unidades de Cuidados Intensivos del Servicio de Medicina Intensiva (SMI) del Hospital Clínico San Carlos (HCSC) (Médico-Quirúrgica, Cardiovascular y Neuropolitrauma).

Lugar: Hospital Clínico San Carlos: Aulas docentes y Servicio de Medicina Intensiva.

Número total de estudiantes: 40

Grupos: 1

PROFESORADO

COORDINADOR: *Dr. Miguel Sánchez García:* miguel.sanchez@ucm.es ó [bien miguel.sanchez@salud.madrid.org](mailto:miguel.sanchez@salud.madrid.org)

Profesores clases teóricas:

Dr. Miguel Sánchez García, Hospital Clínico San Carlos

Prof. Dr. Julio Mayol, Dpto Cirugía UCM y Hospital Clínico San Carlos*

Dr. Antonio Núñez Reiz, Hospital Clínico San Carlos*

Miguel Ángel Armengol de la Hoz, *

Giuseppe Fico, Universidad Politécnica Madrid (Life Supporting Technologies)*

Dr. Julio Zarco, Hospital Clínico San Carlos*

Josep Gómez, Joan XXII, Tarragona*

María Bodí, Joan XXII, Tarragona*

Carolina García Vidal, Hospital Clinic Barcelona*

Marcio Sa Borges, Hospital , Palma de Mallorca*

Ángel del Rey Hospital Ramón y Cajal*

Sergio Muñoz*

Profesores clases prácticas:

Dr. Antonio Núñez Reiz*

Universidad Politécnica (Life Supporting Technologies, Giuseppe Fico y cols.)

Miguel Ángel Armengol de la Hoz*

Otros:

(*) Profesorado externo al Departamento de Medicina UCM

JUSTIFICACIÓN Y MÉTODO DOCENTE

- A medida que la naturaleza de la profesión médica evoluciona bajo la influencia de las nuevas tecnologías, es cada vez más evidente que el conocimiento médico por sí solo no siempre proporciona la orientación adecuada para tomar la mayoría de las decisiones clínicas. Según el informe del Comité del Instituto de Medicina de 2012, sólo entre el 10 y el 20 % de las decisiones clínicas se basan en la evidencia.
- Al bajar los precios de los ordenadores y aumentar exponencialmente las capacidades de procesamiento y almacenamiento, el potencial de la ciencia de los datos sanitarios se ha vuelto infinito. El avance tecnológico ha llevado a un cambio masivo hacia la digitalización de los registros de los pacientes, y como resultado, el campo de la salud ha creado una colección sin precedentes de datos relacionados con la salud durante el proceso de atención durante años.
- La inmensa cantidad de datos que un mundo hiperconectado sigue generando cada segundo ha encontrado un aliado perfecto con el surgimiento de Big-Data. Utilizando nuevas técnicas de ciencia de datos, la investigación en salud ya no se limita únicamente al análisis estadístico (probando hipótesis con el apoyo de métodos matemáticos), sino que puede tomar una nueva forma en la emocionante tarea de generar y almacenar conocimiento dentro de la memoria de las computadoras. Este proceso se ha conocido como 'aprendizaje automático', un tipo específico de Inteligencia Artificial.
- Esta asignatura se centra en la explotación de estas técnicas de vanguardia con el objetivo de salvar la brecha entre la investigación y la asistencia sanitaria para resolver los problemas clínicos existentes.
- Desarrollo de un programa teórico, que presenta la justificación de incorporar el contenido de la asignatura a la educación médica debido a su potencial futuro, pero también el estado actual de desarrollo. Se presentarán las diferentes herramientas informáticas de análisis de grandes bases de datos ("big data") y su aplicación a la práctica clínica y la investigación biomédica actuales y futuras. Mediante estas herramientas, la práctica de la medicina y sus resultados dejarán de depender de la memoria del médico para pasar a beneficiarse de la memoria y capacidad de cálculo informática acumulada y analizada en función del tipo de herramienta utilizada. Asimismo, se insistirá en que estas nuevas herramientas son ayudas en el proceso de toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas, pero no sustituyen la labor del médico, que deberá refrendar y contrastar esta información.
- Tras la presentación en las clases teóricas de los conceptos y trasfondo teórico se realizarán clases prácticas con ejemplos prácticos en bases de datos de pacientes críticos (MIMIC III, Servicio de Medicina intensiva del HCSC), similar a la realización de un "Datathon". Es decir, se plantearán preguntas científicas relevantes en las unidades de cuidados intensivos del SMI del HCSC, que el alumno intentará resolver con ayuda de los profesores.

BREVE DESCRIPCIÓN

Presentación de las definiciones, conceptos y aplicaciones prácticas de la IA a la medicina clínica y la investigación biomédica.

Descripción de las herramientas de análisis de big data.

Descripción de casos prácticos de aplicación en investigación y ayuda a la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas.

OBJETIVOS

Aproximar al alumno del grado en medicina a la era de la medicina digital (1) para que tome conciencia de la dimensión de las posibilidades y su impacto sobre la práctica de la medicina. Para ello se presentarán ejemplos concretos de la utilización de métodos de IA, se presentarán los diferentes tipos y conceptos de IA y se realizarán prácticas de su aplicación concreta.

Durante las sesiones realizadas, se espera que los equipos multidisciplinares formados por médicos, investigadores, estadísticos, ingenieros y científicos de datos se reúnan con el fin de aprender y mejorar el flujo de trabajo de los siguientes procesos:

- Usar técnicas automatizadas innovadoras para extraer datos con el fin de responder a preguntas clínicas.
- Utilizar el conocimiento de última generación generado para resolver las necesidades insatisfechas en la cabecera del paciente, desarrollando nuevos sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas.

COMPETENCIAS

Son las correspondientes al Módulo y Materia al que pertenece esta asignatura.

-COMPETENCIAS GENERALES:

CG.01 hasta CG.37

-COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CEM6.01, 6.02, 6.03, 6.04 y 6.05

OTRAS COMPETENCIAS GENERAL A ADQUIRIR

Desarrollo de la capacidad de comprender evaluar la metodología de IA empleada en trabajos de investigación.

Comprender y poder plantear estructuras de desarrollo en colaboración con los demás especialistas de las disciplinas involucradas en un proyecto de análisis de big data el manejo.

TEMARIO

Clases teóricas

1. ¿Aporta valor a la medicina clínica la IA?

1. El futuro del lenguaje médico: procesamiento del lenguaje natural y nuevas opciones en el manejo de la información en medicina

2. Utilización de la IA en el manejo de la imagen médica

3. Investigación clínica basada en IA versus investigación clínica "ortodoxa". Análisis secundario de bases de datos médicos

4. Introducción a los algoritmos que se utilizan en Machine Learning e Inteligencia Artificial

5. Nuevas tecnologías informáticas y Big Data: puesta al día

6. Introducción al Machine Learning. Crowdsourcing del dato sanitario

7. IA en la predicción de síndromes clínicos. ¿Es mejor que un médico con experiencia?

8. IA como "Point of Care" para tomar decisiones clínicas?

9. La calidad del dato en big data

10. IA en la toma de decisiones terapéuticas

11. IA en el medio extrahospitalario

12. ¿Se puede poner en práctica en todo el hospital?

13. IA en Medicina Intensiva. ¿Puede cambiar la calidad en la atención?

14. Introducción a las Prácticas

15. ¿Aporta valor a la medicina clínica la IA?

Clases prácticas

Asistencia al Servicio de Medicina Intensiva del HCSC:

Durante un total de 15 horas, repartidas a lo largo de una semana en 3 horas diarias, o bien 3 días de 5 horas.

- Utilización de bases de datos anonimizadas
- Planteamiento de preguntas científicas
- Metodología de trabajo.

Las clases prácticas se desarrollarán por los profesores del curso, que les asistirán en el manejo de grandes bases de datos de cuidados intensivos (MIMIC III y bases de datos del Servicio de Medicina Intensiva del HCSC).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación combinada:

- Realización y participación a lo largo de la Práctica
- Evaluación mediante examen final mediante prueba de respuesta múltiple.
- Posibilidad de realizar un trabajo/proyecto de investigación sobre cualquiera de los temas del programa (impacto clínico, métodos, presentación o colaboración), que permitiría mejorar la nota final del alumno.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teóricas con:

- Explicación de los conceptos de big data e IA
 - Ejemplos ilustrativos de la aplicación de métodos de IA a la práctica clínica.
 - Aplicación práctica de lo aprendido.
-
- Clases teóricas 15 horas
 - Seminarios teóricos + aplicación práctica: 15 h

TOTAL: 30 horas

Las prácticas se programarán de acuerdo la disponibilidad de los alumnos y la de los

profesores, pero quedando las fechas y el horario programados antes del comienzo del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wartman SA, Combs CD. Medical Education Must Move From the Information Age to the Age of Artificial Intelligence. Acad Med. 2018;93(8):1107-9.

ANEXO 1

Clases teóricas (pendiente de confirmar)

Título	Profesor	Fecha y hora
1. ¿Aporta valor a la medicina clínica la IA?	Miguel Sánchez	02/2025; 16.00
2. El futuro del lenguaje médico: procesamiento del lenguaje natural y nuevas opciones en el manejo de la información en medicina	Antonio Núñez	02/2025; 17.00
3. Utilización de la IA en el manejo de la imagen médica	Antonio Núñez	02/2025; 18.00
4. Investigación clínica basada en IA versus investigación clínica “ortodoxa”. Análisis secundario de bases de datos médicos	Antonio Núñez	02/2025; 16.00
5. Introducción a los algoritmos que se utilizan en Machine Learning e Inteligencia Artificial	Sergio Muñoz	02/2025; 17.00
6. Nuevas tecnologías informáticas y Big Data: puesta al día	Ángel del Rey	02/2025; 18.00
7. Introducción al Machine Learning. Crowdsourcing del dato sanitario	Miguel Ángel Armengol de la Hoz	02/2025; 16.00
8. IA en la predicción de síndromes clínicos. ¿Es mejor que un médico con experiencia?	Marcio Borges Sa	02/2025; 17.00
9. IA como “Point of Care” para tomar decisiones clínicas?	Carolina García-Vidal	02/2025; 18.00
10. La calidad del dato en big data	Giuseppe Fico	02/2025; 16.00
11. IA en la toma de decisiones terapéuticas	Josep Gómez	02/2025; 17.00
12. IA en el medio extrahospitalario	Julio Zarco	02/2025; 18.00
13. ¿Se puede poner en práctica en todo el hospital?	Julio Mayol	02/2025; 16.00
14. IA en Medicina Intensiva. ¿Puede cambiar la calidad en la atención?	María Bodí	02/2025; 17.00
15. Introducción a las Prácticas	Antonio Núñez	02/2025; 18.00

Anexo II

Prácticas

Contenido	Equipo	Profesores
<p>Tras culminar la formación en este taller los participantes habrán de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicar el código de los repositorios de código LCP-MIT MIMIC https://github.com/MIT-LCP/mimic-code y eICU https://github.com/MIT-LCP/eicu-code y contribuir a la comunidad.• Extraer los signos vitales y los resultados de laboratorio de los pacientes de la UCI en un determinado periodo de tiempo para una cohorte específica de pacientes de las bases de datos MIMIC y eICU.• Analizar la calidad de las diferentes fuentes de datos para seleccionar la más adecuada para el estudio.	Propio	A. Nuñez