

BIGSALUD 3

ANÁLISIS DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA SALUD

EL PROYECTO

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades crónicas son las responsables del 63% de las muertes en Europa. Pero según esa misma fuente, la eliminación de los riesgos más importantes permitiría prevenir las tres cuartas partes de la carga atribuible a enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, diabetes, y cáncer. Ante este contexto, las TIC se posicionan como la solución para alcanzar una mayor calidad en nuestros sistemas de salud.

El proyecto BIGSALUD, en el que ITI lleva trabajando desde 2019, está orientado a desarrollar técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial en el sector sanitario con un objetivo claro: Mejorar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades crónicas. Al mismo tiempo, estas tecnologías posibilitarán la optimización de procesos para reducir tiempos y costes asistenciales contribuyendo así a la sostenibilidad de los sistemas sanitarios en Europa. BIGSALUD se enmarca en el área de la Bioinformática y tiene como finalidad combinar de forma innovadora el uso de servicios de infraestructura de Big Data a nivel de almacenamiento y procesamiento distribuidos e Inteligencia Artificial, para aportar soluciones novedosas a los problemas relacionados con la medicina de precisión.

BIGSALUD ayudará al personal clínico en el proceso de toma de decisiones, haciendo posible un mejor diagnóstico y pronóstico de enfermedades y un tratamiento más personalizado y eficaz de los pacientes.

En el proyecto se combinan conjuntos de datos procedentes de diversas fuentes que permitan construir modelos predictivos como sistema de soporte a la decisión clínica y hospitalaria. Las fuentes de datos que se toman como base son, entre otras: la Historia clínica, Información genómica, Imágenes médicas, farmacia, hábitos de vida, etc. Se avanzará en la aplicación de técnicas procedentes del Machine Learning que han demostrado su eficiencia en otros ámbitos como la biometría, el reconocimiento de texto manuscrito o la traducción automática, para su transferencia en el sector sanitario de la Comunitat Valenciana como base de su necesaria optimización que permita un ahorro de costes y un aumento de la productividad de los profesionales que redunde a su vez en un mejor servicio a los ciudadanos.

El objetivo de BIGSALUD3 es consolidar y ampliar el trabajo realizado en los proyectos de BIGSALUD1 y BIGSALUD2. Durante la ejecución de los mismos, se identificaron una serie de retos clínicos en los que aplicar técnicas de Machine Learning podría aportar valor. Entre los retos identificados, se presentan algunos ejemplos que pretenden abordarse, clasificados de acuerdo a la naturaleza de los datos que se utilizarían para desarrollarlos.

Análisis de datos clínicos u ómicos.

- Pronóstico de reingreso no programado de pacientes potencialmente crónicos en menos de 30 días tras el alta hospitalaria.
- Pronóstico de respuesta a tratamiento en Leucemia Mieloide Aguda.
- Pronóstico de la evolución clínica de pacientes con COVID19.

Análisis de imagen médica.

- Caracterización de tejidos en mamografías digitales y su influencia en el desarrollo de cáncer de mama.

Los procesos y metodologías desarrollados, utilizados y/o optimizados en el marco de estos retos clínicos, tendrán aplicación posterior a otras enfermedades en las que aparezcan problemáticas similares. En caso de que los colaboradores sanitarios del proyecto detecten la oportunidad de trabajar en otras enfermedades de interés general en el marco de este proyecto, podrían abordarse retos no contemplados en los ejemplos previamente mostrados en el presente documento.

BIGSALUD ayudará al personal clínico en el proceso de toma de decisiones, haciendo posible un mejor diagnóstico y pronóstico de enfermedades y un tratamiento más personalizado y eficaz de los pacientes

Del mismo modo, se ha perseguido maximizar la precisión del pronóstico en base a modelos predictivos fundados en técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning) sobre datos obtenidos a partir del seguimiento de los pacientes. Las acciones han consistido en realizar la I+D necesaria para encontrar y probar las soluciones a los desafíos planteados en el ámbito hospitalario y el marco de trabajo previsto por el proyecto, alcanzándose la validación de los resultados en un entorno relevante para las siguientes tareas:

- Predicción de reingreso a 30 días.
- Detección de COVID-19 en radiografías torácicas.
- Pronóstico en la evolución de pacientes con posible diagnóstico de COVID-19.

En su segunda anualidad, se plantea seguir con el avance de la línea de I+D iniciada y desarrollada en BIGSALUD.

Por una parte, progresar en la aplicación al sector de la salud, de las técnicas procedentes de Machine Learning que han demostrado su eficacia en otros ámbitos como la

biometría, el reconocimiento de texto manuscrito, la traducción automática, etc. Por otra parte, se trata de enmarcarlo en un entorno de Análisis de Datos que, por naturaleza, permite tanto almacenamiento robusto como computaciones masivas, todo ello de forma ágil, elástica y escalable.

En su tercera anualidad, BIGSALUD3 tiene el objetivo de consolidar y ampliar el trabajo realizado en los proyectos BIGSALUD1 y BIGSALUD2. Durante la ejecución de los mismos, se identificaron una serie de retos clínicos en los que aplicar técnicas de Machine Learning podría aportar valor. Entre los retos identificados se presentan algunos ejemplos que pretenden abordarse, aunque no tiene porqué limitarse a estos, clasificados de acuerdo a la naturaleza de los datos que se utilizarían para abordarlos: análisis de datos clínicos u ómicos: pronóstico de reingreso no programado de pacientes crónicos, pronóstico de respuesta de tratamiento en Leucemia Mieloide Aguda, y pronóstico de evaluación clínica de pacientes con COVID19.

Así como el análisis de imagen médica, caracterización de tejidos de mamografías digitales y su influencia en el desarrollo de cáncer de mama.

Combinando de forma innovadora servicios de infraestructura para tratamiento de información, tanto a nivel de almacenamiento como de procesamiento distribuido, con Inteligencia Artificial, se espera aportar soluciones novedosas a los problemas relacionados con la medicina de precisión, como los mencionados anteriormente. Con ello se pretende mejorar la calidad de vida con una medicina donde los tratamientos se ajusten a cada paciente y donde un hospital pueda anticiparse mejor a sus necesidades.

OBJETIVOS

Como resumen de los objetivos del proyecto, se pueden destacar los siguientes ejes:

- + Consolidación de una metodología de adaptación de datos sanitarios.** Consolidar un flujo de trabajo común entre equipos médicos y analistas de datos para intercambiar, entender y transformar los datos sanitarios (imágenes médicas, información genómica, información clínica, etc.) de manera optimizada para su análisis con técnicas Machine Learning.
 - + Análisis de datos sanitarios mediante técnicas de Machine Learning.** Perfeccionar las técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning) para extraer características discriminativas de imágenes médicas, identificar las variables relevantes de un conjunto de datos sanitarios, producir modelos predictivos con el fin de emitir pronósticos que apoyan la decisión clínica. Estas mismas técnicas serían aplicables en cualquier otro ámbito de interés para un hospital.
 - + Infraestructura y software de apoyo clínico.** Optimizar la infraestructura de análisis de datos a las necesidades de un hospital. Extender un servicio predictivo donde un médico pueda introducir en un sistema basado en Inteligencia Artificial los datos de un paciente para obtener una estimación en tiempo real e integrarlo con los servicios y aplicaciones que éste pueda disponer y que se consideren relevantes para la ejecución de los modelos de ML implementados.
- A continuación, se enumera el interés de cada uno de los ejemplos identificados, así como el impacto que la aplicación de metodologías IA podría tener sobre los mismos.
- + Reingreso no programado.** Entre el 9% y el 50% de los episodios de rehospitalización en menos de 30 días desde el alta hospitalaria, son prevenibles. Los actuales modelos de predicción para esta tarea tienen una baja capacidad predictiva, y el poder aumentarla tendría un impacto directo tanto en la economía y gestión del hospital como en la percepción de calidad del sistema sanitario por parte de los pacientes.
 - + Leucemia Mieloide Aguda.** El porcentaje de cura de esta patología tras un tratamiento estándar de quimioterapia está en torno al 40-45% en adultos jóvenes. El panorama es muy distinto en aquellos pacientes en los que se presenta una recaída o una resistencia al tratamiento, en los que la tasa de supervivencia apenas alcanza el 10%. La capacidad de predecir la respuesta al tratamiento ayudaría a los especialistas a determinar el tratamiento más adecuado para cada paciente.
 - + COVID19.** En el último año, esta enfermedad ha afectado a más de 141 millones de personas mundialmente acabando con la vida de, al menos, 3 millones. Además, esta pandemia ha desestabilizado los sistemas de salud de muchos países debido a los recursos necesarios de UCI para tratar a estos pacientes. Poder anticiparse a la necesidad de cuidados intensivos de un paciente a través de sus registros clínicos, sería de gran ayuda a la hora de optimizar los recursos de los que disponen los hospitales.
 - + Cáncer de mama.** El cáncer de mama es el más extendido entre las mujeres de España, y aunque la tasa de mortalidad disminuye gracias a los avances médicos, la incidencia sigue aumentando. Los sistemas de detección precoz de cáncer de mama requieren de un gran número de horas de radiólogos evaluando mamografías digitales en busca de indicios de la patología. El poder realizar esa evaluación de forma automática, reduciría sustancialmente la dedicación de los especialistas en esta tarea contribuyendo a una atención más rápida en los servicios de radiología.

Primera anualidad

Este proyecto ha sido financiado por **IVACE**
Nº de expediente: IMDEEA/2019/92
Financiación: 151.777,90€

Segunda anualidad

Este proyecto ha sido financiado por **IVACE**
Nº de expediente: IMDEEA/2020/55
Financiación: 249.828€

Tercera anualidad

Este proyecto ha sido financiado por **IVACE**
Nº de expediente: IMDEEA/2021/100
Financiación: 213.377€