



## OO/UC3M/36- TÉCNICAS DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL PROCESADO DE SEÑALES BIOMÉDICAS BASADAS EN MÉTODOS DE APRENDIZAJE MÁQUINA

El Grupo de Tratamiento de Señal (Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad Carlos III de Madrid, España), ofrece su experiencia en el procesado automático de señales biomédicas. Las principales ventajas de esta tecnología son la reducción de costes, el ahorro de tiempo de proceso y la mayor fiabilidad de los resultados. Se busca cooperación técnica para el desarrollo con financiación interna y externa.

### Descripción de la tecnología

Los métodos de aprendizaje máquina, en los que se especializa el grupo, permiten el procesado de los datos tanto para aplicaciones de regresión como de detección/clasificación.

En el primer caso, el objetivo puede ser tratar de recuperar (estimar) datos perdidos, el filtrado o suavizado de las señales corrompidas por el ruido, la separación de la señal o señales deseadas de otras interferentes, o la extracción de la información relevante de las observaciones. Ejemplos de este caso son la separación automática del latido del feto del de la madre en un electrocardiograma (ECG), o la eliminación de señales interferentes y ruido de un electroencefalograma (EEG) o de una imagen biomédica (radiografía, angiografía o imagen tomográfica por ejemplo).

En el segundo caso, el objetivo puede ser la detección de fenómenos anómalos o cuerpos extraños en las señales, o la clasificación de las mismas de acuerdo con algún criterio prefijado o aprendido. Ejemplos de este caso son la construcción de un detector (o incluso un predictor) automático de crisis epilépticas a partir de una señal EEG multicanal, el desarrollo de un sistema de monitorización de pacientes cardíacos para la detección automática de arritmias ventriculares, o la programación de una aplicación interactiva de etiquetado de bacilos en imágenes de cultivos biológicos para el diagnóstico automático de pacientes.

En cualquier caso, las técnicas utilizadas en ambos casos pertenecen, como ya se ha mencionado, al ámbito conocido como métodos de aprendizaje máquina: redes neuronales, máquinas de vectores soporte (SVMs), procesos gaussianos (GPs), etc. En general, estos métodos tratan de construir, habitualmente a partir de ejemplos etiquetados por un experto en la materia, una máquina (software o hardware) que extraiga toda la información relevante de las muestras disponibles. Una vez entrenada dicha máquina, esta será capaz de generalizar bien para nuevos ejemplos no etiquetados, de modo que proporcione la respuesta (esto es, la etiqueta) correcta para los mismos (por ejemplo, la presencia o no de una arritmia o de una crisis epiléptica).

Los miembros del grupo son expertos en las técnicas de aprendizaje máquina, y tienen una amplia experiencia en el tratamiento de señales biomédicas, tanto en el caso de señales unidimensionales multicanal (ECG o EEG por ejemplo), como en el de señales multidimensionales (imágenes).

### Aspectos innovadores

En el procesado automático de señales biomédicas existen muchos ejemplos de aplicación de técnicas de aprendizaje máquina, pero aún quedan muchas áreas en las que no se han aplicado. Además, se trata de un campo muy dinámico en el que continuamente aparecen métodos más sofisticados.

El hecho diferencial es la amplia experiencia del grupo en el desarrollo y validación de algoritmos, avalada por la participación en múltiples proyectos de investigación y contratos con empresas, así como las numerosas publicaciones en congresos y revistas internacionales.



### **Ventajas competitivas**

Las principales ventajas de esta tecnología son las siguientes:

- Reducción de costes, al liberar al personal especializado de muchas tareas rutinarias
- Ahorro de tiempo de proceso de los datos, debido al incremento constante de la capacidad computacional y la existencia de técnicas para acelerar el entrenamiento y procesado de las máquinas.
- Aumento de la capacidad de procesado, al ser capaz de aplicar algoritmos cada vez más sofisticados.
- Mayor fiabilidad de los resultados, al permitir eliminar ruido de los mismos y ser los resultados obtenidos aplicados fácilmente reproducibles.

### **Palabras clave**

Imagen, procesado de imágenes, reconocimiento de modelos; Procesado de señales; Tecnología médica; Ingeniería biomédica;

**Persona de contacto:** María Dolores García-Plaza

**Teléfono:** + 34 916249016

**E-mail:** [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)