

• INVESTIGACIÓN • CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Profesor Contratado Doctor. Miembro del grupo de investigación Biomedical Signal Interpretation & Computational Simulation (BSICoS) Área de Ingeniería de Sistemas Automáticos. Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas Escuela Universitaria Politécnica de Teruel



POR  
Eduardo Gil Hernando

# E-health y monitorización cardiaca

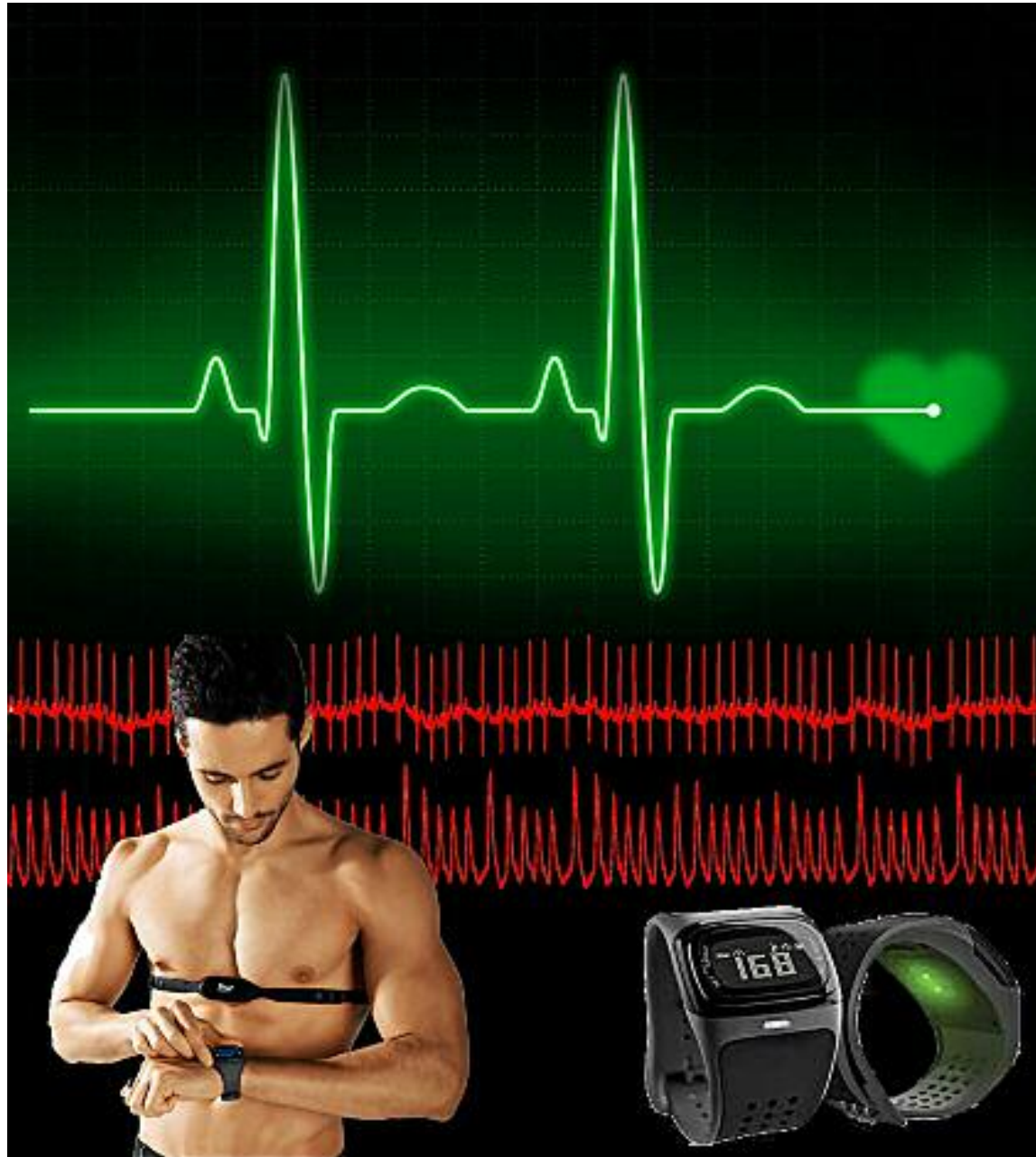
**E**-Health (o e-salud) es un término relativamente reciente para la práctica de la salud con el apoyo de los procesos de tecnologías de la información y comunicación. La Organización Mundial de la Salud lo define como: "El empleo de información y tecnologías de comunicación para un mejor control de la salud. Por ejemplo, para el tratamiento de determinados pacientes, fomentar la investigación, crear herramientas para la educación de estudiantes, hacer screening en diversas enfermedades, y en fin, para la supervisión de la salud pública".

Más allá del término empleado para describirlo, es indudable que los avances tecnológicos de los últimos tiempos tienen un importante campo de aplicación en todos los temas relativos a la salud de las personas. Hace unos pocos años nos hubiera parecido impensable el poder medirnos la tensión arterial sin necesidad de acudir a nuestro médico y gracias al desarrollo de nuevos dispositivos tecnológicos como son los tensiómetros, hoy en día podemos obtener esta información de gran relevancia clínica de una manera fiable, sencilla y en nuestra propia casa.

Dentro de los múltiples parámetros fisiológicos que reflejan nuestro estado de salud cabe destacar los relativos al sistema cardiovascular, debido a la importancia del mismo para la supervivencia de nuestro organismo. Conocer y controlar el funcionamiento de nuestro corazón es fundamental en cualquier evaluación médica.

El electrocardiograma o ECG es el método no invasivo más extendido para evaluar la actividad cardiaca. Este se basa en colocar un par de electrodos en la superficie del cuerpo para medir la actividad eléctrica del corazón. Las células cardiacas tienen la propiedad de ser excitables eléctricamente, produciéndose un flujo de iones a través de su membrana que provoca un potencial eléctrico al mismo tiempo que su contracción mecánica.

Es decir, que aparecen unas corrientes eléctricas que hacen que se contraigan y de esa forma se bombea la sangre a nuestro organismo. Al medir estas corrientes eléctricas, podemos saber cómo



El uso de pulsómetros, basados en la señal ECG, está muy extendido dentro del entrenamiento deportivo o fitness

••• El uso de pulsómetros, basado en la señal de electrocardiograma, está extendido en el fitness ...

está funcionando el corazón y cómo se contraen las aurículas y los ventrículos.

Los equipos holter registran el ECG de forma ambulatoria en la práctica clínica, pero hoy en día el uso de pulsómetros, basados

en la señal ECG, está muy extendido dentro del entrenamiento deportivo o fitness. Se usan para medir nuestras pulsaciones mientras realizamos ejercicio físico, mediante unas bandas formadas por un par de electrodos que se colocan en el pecho.

Otra alternativa para medir la actividad cardiaca es la fotoplestismografía o PPG. Esta técnica se basa en medir la absorción de la luz a través de los tejidos. Su desarrollo comenzó ya en los años 40 y se utilizó fundamentalmente para medir el nivel de saturación de oxígeno en la sangre. La adquisición de la señal PPG solo requiere unos pocos compo-

••• Existen aplicaciones en los teléfonos inteligentes que miden el pulso cardiaco gracias a la fotoplestismografía ...

nentes opto-electrónicos: una fuente de luz que ilumina el tejido y un detector óptico que mide pequeñas variaciones en la intensidad de luz recibida. Estas variaciones están asociadas a cambios en la perfusión del volumen san-

guíneo. Esto la convierte en una tecnología muy simple y barata con un gran número de aplicaciones.

Actualmente, existen aplicaciones en los teléfonos inteligentes que miden el pulso cardiaco mediante esta técnica. Así, utilizando la luz del flash de la cámara se ilumina el tejido (normalmente el dedo) y mediante la cámara del terminal se obtiene la luz reflejada, que proporciona una medida indirecta del volumen sanguíneo que está circulando por el dedo.

Además del ritmo cardiaco medio, se puede obtener mucha información del ECG y la PPG, como por ejemplo:

- El ritmo cardiaco varía latido a latido. Se trata de pequeñas variaciones en torno a su valor medio (aproximadamente de hasta el 10%) y se denomina variabilidad del ritmo cardiaco o HRV. Su medida a partir del ECG o PPG mediante técnicas de procesamiento de señal nos da información del sistema nervioso autónomo (ANS), que es el que controla las actividades involuntarias de nuestro organismo y actúa sobre la frecuencia cardiaca y respiratoria, la contracción y dilatación de vasos sanguíneos, digestión, salivación, el sudor, dilatación de la pupila, secreción de glándulas, la micción y la excitación sexual, entre otros.

- El sistema cardiaco y el respiratorio se encuentran muy relacionados, lo que también hace posible obtener información de la frecuencia respiratoria a partir del ECG o PPG.

- Incluso el estrés se ve mediado por el ANS y existen estudios en la actualidad para medir el nivel de estrés a partir de estas señales biológicas.

Es indudable que, con el desarrollo de los sistemas electrónicos y del procesamiento de señal, en un futuro no muy lejano, podremos monitorizar todos estos parámetros fisiológicos de gran importancia clínica de una manera simple y económica. El análisis y procesamiento de toda esa gran cantidad de datos nos permitirá detectar patologías, adaptar nuestros entrenamientos, evaluar nuestro estado de salud y en definitiva mejorar nuestra calidad de vida.

• TABLON DE ANUNCIOS •

**Conferencia**

El ciclo de conferencias *Acercando la Empresa a la Universidad* ofrece una charla sobre Internacionalización, el 25 de febrero, con José Enrique Clar, de Torrecid. Será en el salón de actos del Vicerrectorado a las 12.00 horas.

**Taller Economía social**

El emprendimiento social y el aprendizaje-servicio centrará el cuarto Taller de Economía Social en Teruel que se celebra este miércoles, 25 de febrero, en el colegio mayor Pablo Serrano de 16.00 a 18.00 horas.

**Oteiza**

El ciclo de conferencias Oteiza después de Oteiza ofrece una charla de Xabier Laka, profesor de la Universidad del País Vasco, este miércoles, 25 de febrero, a las 19.00 horas en el salón de actos del Vicerrectorado.

**Programa Sicue**

El Programa Sicue de movilidad de estudiantes dentro de universidades españolas tiene abierto el plazo de solicitudes hasta el próximo 28 de marzo. Información en <http://wzar.unizar.es/servicios/primer/sicue/sicue.html>.