



## **Sistema embebido para la detección de parámetros del parpadeo humano**

Juan Carlos Estrada Gutiérrez<sup>1</sup>, Maricela Jiménez Rodríguez<sup>2</sup>, José Trinidad Guillen Bonilla<sup>3</sup>, Jorge Aguilar Santiago<sup>4</sup>, Mario Eduardo Cano González<sup>2</sup> y Rafael Martínez Atilano<sup>5</sup>

1 Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, 2 Departamento de Ciencias Básicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, 3 Departamento de Electro-fotónica, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, 4 Departamento de Ciencias Tecnológicas, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, 5 Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán. jcarlos.estrada@cuci.udg.mx

El parpadeo cotidiano de los ojos nos permite realizar la lubricación de los mismos o en su caso expulsar alguna sustancia que se encuentre en ellos, también nos protege contra el resplandor repentino. Es decir, el parpadeo nos protege, lubrica los ojos, y también cuando una persona genera esta acción, se tensan algunos músculos oculares generando una señal eléctrica conocida como biopotencial con forma de ondas, las cuales se pueden registrar con electrodos conectados a un circuito amplificador y un acondicionador de las señales. Se ha detectado que los conductores de automóviles parpadean menos en las calles de la ciudad que en carretera, por otro lado la detección de los parpadeos pueden usarse en aplicaciones biomédicas intentando mejorar la calidad de vida de una persona que desee comunicarse con los demás cuando se tiene alguna discapacidad motriz, por otro lado les da la posibilidad de manipular dispositivos como: una silla de ruedas o un mouse de forma virtual. En este trabajo, se presenta un sistema embebido que utiliza el microcontrolador PIC18F2550 para detectar algunos parámetros del parpadeo tales como: frecuencia, amplitud y tiempo de duración; mediante la lectura de un canal analógico acoplado a un sistema amplificador, lo cual permite recabar información de los biopotenciales eléctricos producidos por los músculos responsables del parpadeo. Para determinar con exactitud los parámetros de la señal adquirida se realiza un filtrado digital tipo Kalman integrado en el algoritmo del sistema embebido, además, se auto calibra brindando la posibilidad de detectar cualquier tipo de señal y emitir algún tipo de alerta a un actuador remoto cuando se detecte algún cambio fuera de rango, lo cual permite tomar medidas a tiempo para evitar algún accidente.