



## **Clasificación inter-sujeto e intra-sujeto de señales svEMG utilizando Redes Neuronales para la intención del habla**

Valeria Silva-Acosta<sup>1</sup>, Héctor H. Alfaro-Cortés<sup>1</sup>, Ricardo Emmanuel García-Manzo<sup>1</sup>, Ricardo A. Salido-Ruiz<sup>1</sup>, Israel Román-Godínez<sup>1</sup> y Sulema Torres-Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería. valeria.silva@alumnos.udg.mx

La comunicación oral humana puede verse afectada en al menos dos situaciones, la primera, cuando las señales de voz están en presencia de un ambiente excesivamente ruidoso o donde no exista el medio adecuado para la producción del sonido, ejemplos de estas son: operaciones espaciales, subacuáticas, militares o de rescate; dichas situaciones demandan el uso de sistemas de respiración que distorsionan el habla. La segunda situación se da cuando las señales de voz son alteradas por una patología fisiológica que limita su producción como la afonía. El registro de la actividad eléctrica de los músculos de la región subvocal (svEMG) resulta ser una alternativa (o complemento) a la comunicación oral, sin embargo, es necesario contar con un dispositivo que sea capaz de diferenciar la actividad eléctrica generada por cada palabra que se intenta pronunciar. Trabajos previos han demostrado que la diferenciación entre palabras pronunciadas de manera subvocal es posible, lo anterior mediante la extracción de características obtenidas mediante fórmulas estadísticas, tales como la media aritmética, valor RMS, desviación estándar, varianza, moda y sumatoria de las señales registradas. Estas características fueron suficientes para que una red neuronal pudiera distinguir entre 4 palabras de un mismo sujeto. En este trabajo se propone una metodología a fin de diferenciar entre 6 palabras pronunciadas de manera subvocal (hola, gracias, ayuda, por favor, sí, no). Para ello, se registraron señales EMG provenientes de músculos de la región subvocal de 8 sujetos sanos, 4 hombres y 4 mujeres, los cuales repitieron 10 veces cada palabra. Dichas señales se caracterizaron en el dominio del tiempo utilizando métricas como la media, el valor medio absoluto, la desviación estándar, la varianza, la media cuadrática y en el dominio de la frecuencia utilizando la sumatoria de los valores del espectro en distintas bandas de frecuencia; como última característica se calculó la norma del vector formado por las características obtenidas en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Sesenta instancias por sujeto fueron utilizadas para entrenar un perceptrón multicapa utilizando una metodología de validación cruzada con  $k=8$ , para llevar a cabo la clasificación de todas las palabras. Los promedios obtenidos por sujeto fueron: 80%, 76%, 67%, 61%, 65%, 79%, 67%, 75%. Estos resultados muestran que a pesar de ser una clasificación multiclase, y con pocas instancias de cada palabra, es posible caracterizar y clasificar señales svEMG con una exactitud promedio superior a 71% entre sujetos. Este trabajo tiene el potencial de ser la base para nuevas metodologías, tales como clasificación bi-clase, que sean capaces de mejorar el desempeño del modelo aquí presentado.