



El grupo ISI (<https://futur.upc.edu/GRUPISI>) de la Universitat Politècnica de Catalunya está buscando candidatos para un doctorado industrial conjunto con la asociación ASPACE Catalunya ( [Aspace.cat](http://Aspace.cat)). La tesis doctoral tendría como título:

Sistema de medida **Multiparamétrico** para la **Integración Laboral y Educativa** de personas con parálisis cerebral (eSMILE).

y su resumen y objetivos se presentan al final de este documento. Cualquier interesado puede ver las condiciones y apuntarse en:

<https://doctoratsindustrials.gencat.cat/doctorats/aplicacion-de-sensores-biomedicos-para-mejorar-el-estado-de-salud-de-personas-con-paralisis-cerebral-tanto-a-nivel-de-funciones-corporales-como-de-actividad-y-participacion/>

Para más información, contactar con [Jaime.oscar.casas@upc.edu](mailto:Jaime.oscar.casas@upc.edu)

### Resumen tesis doctoral

La clasificación internacional de funcionamiento y discapacidad define el estado de salud de las personas como una confluencia de factores: Las funciones corporales de la persona (la definición de salud clásica), factores personales, factores ambientales, actividades que puede realizar y si participa activamente en ellas. La hipótesis es que se puede mejorar el estado de salud de las personas que atiende la fundación Aspace Catalunya, incidiendo en todos estos factores con el apoyo de la tecnología. Complementando esto, en abril de 2019 la fundación Aspace presentó el informe “Estudio sobre la situación y necesidades de las personas con parálisis cerebral y otras discapacidades afines en el ámbito de la integración laboral: informe de resultados, conclusiones y propuestas” ([https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/76235-estudio\\_empleo\\_2018.pdf](https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/76235-estudio_empleo_2018.pdf)) que realizaba un estudio en profundidad de la situación laboral de las personas con parálisis cerebral. Entre las numerosas conclusiones del estudio caben destacar:

- a) Las personas con discapacidad que necesitan muchos apoyos son las que tienen más dificultad para conseguir un puesto de trabajo. Este problema es todavía mayor en las personas con un grado de discapacidad de un 65 por ciento o mayor, ya que **más del 80 por ciento de estas personas no tiene trabajo.**

- b) Las personas con un grado alto de discapacidad **tienen menos formación que el resto de personas con discapacidad**. Sólo el 11 % de las personas con un grado de discapacidad de un 65 por ciento o mayor tienen estudios superiores, alcanzándose la cota del 50 % de personas que no saben leer ni escribir o no tienen estudios primarios.
- c) Las personas con parálisis cerebral y otras discapacidades afines **necesitan adaptaciones individuales en su puesto de trabajo**. Además de necesitar adaptaciones individuales, muchas de **estas personas tienen pluridiscapacidad**, lo que hace más complicado adaptar el puesto de trabajo a las necesidades de la persona.
- d) Que **las familias** que hasta hace poco buscaban en asociaciones como Aspace una entidad que les diera servicios y cuidados para ayudarles con su situación, **ahora buscan sobre todo apoyos para tener más autonomía, formar parte de la vida social de la comunidad y trabajar**.

Los efectos en los dos últimos años de la pandemia de Covid sólo han hecho que agravar aún más esta situación.

La tecnología está aportando nuevos dispositivos que mejoran la comunicación aumentativa y alternativa, la movilidad y el control de entornos. Esto ha contribuido de forma importante en el desarrollo educativo, la autonomía, y la inserción social y laboral de estas personas. Estas soluciones, sobre todo en los sistemas de control de entornos y sistemas digitales (*tablets*, *Smartphones*, ordenadores) aun siendo un gran avance, presentan limitaciones para algunos usuarios:

- 1) El control lo realizan a partir de un único o un número reducido de parámetros que optimizan su uso sobre algunos usuarios, pero que no puedan ser utilizados por otros que no controlen ese parámetro de excitación/control. Eso limita, <sup>2</sup>en ocasiones, su uso por personas con pluridiscapacidad, que en muchas ocasiones se encuentran que no tienen sistemas comerciales que se adapten a sus habilidades de control, o que, si los encuentran, requieren de sistemas diferentes para cada aplicación, lo que reduce su eficacia.
- 2) No suelen contar con procesos objetivos de medida y de supervisión de la adaptación de estos sistemas en su uso diario, lo que conlleva la necesidad de tener un supervisor especializado (terapeutas educadores,...), sobre todo durante las primeras fases de su utilización. Esto choca con su aplicación en empresas y escuelas que carecen de estas personas y que no tienen experiencia previa en el trabajo con personas con un grado de discapacidad elevado.

Por esto, esta tesis doctoral tiene como objetivo el desarrollo de un **sistema multiparamétrico** que permita la generación de señales de control **adaptables** a cualquier entorno, y que incorporará como entrada, tanto señales biomédicas (EEG, ECG, EDA, respiración, movimiento ojos y EMG) con otro tipo de señales ampliamente utilizadas (movimientos medidos mediante sistemas inerciales, voz mediante plataforma Alexa,...) que permitirá obtener interfaces de adaptación para los usuarios más afectados, incluso con aquellos que presentan movimientos realmente escasos o incontrolados. El sistema ha de permitir además de controlar el entorno, poder supervisar el estado de **salud** y **evaluar el estado emocional de la persona** y proporcionar al terapeuta o educador **información objetiva en tiempo real sobre la adaptación del usuario con parálisis cerebral a las técnicas e interfaces utilizadas en sus sesiones**, pudiéndose realizar, además, estudios de aplicación de técnicas de *biofeedback*.

Esta tesis ha de permitir pues, tener una plataforma tecnológica, que se adapte a diferentes usuarios y que dé respuesta a todos definidos en la clasificación internacional como son: a) Mejorar las funciones corporales; b) mejorar el número de actividades y la participación de todos los usuarios; c) mejorar los factores ambientales, y d) mejorar los factores personales.

### Objetivos

Por lo anteriormente expuesto, los objetivos de la tesis son:

- a) Diseño de un **sistema portátil, inalámbrico y de bajo coste** para la adquisición de parámetros fisiológicos y otros parámetros de control. El sistema tendrá una **arquitectura abierta que permita la adaptación a las características de cada usuario** (usuarios con pluridiscapacidad) y se basará en el uso de los circuitos integrados multicanales de alta resolución, que permitirán la adquisición básica y simultánea de hasta de ocho señales diferentes y la acumulación, si fuera necesario, de dos o más módulos trabajando en paralelo (16, 24 señales de excitación) por si se desea realizar trabajo cooperativo entre varios usuarios.
- b) La optimización de los **algoritmos automáticos** de procesado de las señales fisiológicas para la obtención de las señales de **control óptimo de entornos** (en una primera fase aplicados en usos educativos y de ocio en plataformas de musicoterapia y roboterapia) y la caracterización del **estado emocional del usuario**. Las señales creadas para la generación de música o control de robots serán fácilmente adaptables (software) a otras aplicaciones y entornos, proporcionándole máxima adaptabilidad.
- c) Diseño de un **software** de alto nivel (**no requerirá de personas especialistas**) que permita el ajuste de la interfaz a las características de cada usuario (**adaptación**), la ejecución de los algoritmos diseñados, y la integración con otras

señales que no sean adquiridas a través del sistema portátil (movimiento de ojos adquiridas con cámaras, voz a través de sistema comercial Alexa,...)

- d) Obtención de una base de datos de medidas y experiencias realizada a partir de pruebas funcionales del sistema, conjuntamente con los especialistas de la asociación de ASPACE Catalunya, que permita trabajar conjuntamente y transferir conocimiento con otros investigadores en el ámbito de la discapacidad.

Localización: UPC- EETAC, Castelldefels. Barcelona.

Fecha presentación candidato a doctorado industrial: Septiembre -Octubre 2022

Periodo: 3 – 4 años