






# Software para la adquisición y evaluación de datos cinemáticos de diferentes grupos musculares

		
Tipo de resultado de I+D	Grado de madurez comercial	Protección
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nueva tecnología</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Nuevo producto</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevo servicio</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevo conocimiento o capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Modelo o idea conceptual</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Prueba de concepto</li> <li><input type="checkbox"/> Validado en un entorno controlado</li> <li><input type="checkbox"/> Validado en un entorno real</li> <li><input type="checkbox"/> Implantado entorno real con éxito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> No aplica</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Patente</li> <li><input type="checkbox"/> Software</li> <li><input type="checkbox"/> Know how</li> <li><input type="checkbox"/> Modelo de utilidad</li> </ul>

## Descripción de la solución. Problema que resuelve

El movimiento humano es el resultado del conjunto de una serie compleja de órdenes enviadas por el cerebro y ejecutadas por el sistema muscular. Estos movimientos pueden ser recogidos por diferentes tipos de sensores (acelerómetros, pantallas táctiles, tabletas digitales, cámaras y micrófonos, entre otros).

Cuando una persona sufre una enfermedad degenerativa o trastornos en su desarrollo, la respuesta muscular y/o la sincronización de las órdenes emitidas por el cerebro pueden resultar afectadas, reflejándose sus efectos en el movimiento. Dependiendo del tipo de enfermedad, el deterioro motor se puede evidenciar o afectar de forma diferente a los diversos tipos de movimientos. En algunos casos, por ejemplo, se puede ver la voz considerablemente afectada, mientras que, en otros, pueden surgir problemas a la hora de escribir correctamente.

El software, desarrollado en colaboración con la Universidad de Montreal, permite utilizar los diferentes sensores con los que cuenta cualquier dispositivo inteligente actual (micrófono, pantalla táctil y acelerómetro), para programar actividades similares que permitan comparar las diferentes respuestas motoras. Este software, que se ejecuta mediante una aplicación que se descarga en el dispositivo inteligente, o a través de una plataforma web, utiliza una metodología propia que realiza tres tipos de pruebas en base al análisis de voz, escritura y movimiento:-

1. **Escritura a mano** (a través de la pantalla táctil).
2. **Voz** (a través del micrófono del dispositivo).
3. **Movimientos naturales del usuario** (a través del acelerómetro del dispositivo).

Con estas pruebas, el sistema cuantifica el tiempo de reacción del paciente, cómo se envían las órdenes al cerebro y cuál es la respuesta

Presentar en la tablet al menos dos tareas de las diferentes modalidades (escritura, habla, movimiento)

Proporcionar un estímulo en la Tablet para empezar la actividad

Realización de la tarea por parte del sujeto y obtención de los datos cinemáticos a través de las tareas realizadas en el dispositivo

Generación de un archivo con la información cinemática y del sujeto

Procesado de la información y obtención de resultados

Análisis de resultados por parte del médico o especialista



a del sistema muscular. Además, las tareas pueden ir cambiando en orden y complejidad, presentando nuevos cometidos que van creciendo en dificultad para obtener el máximo de información posible sobre el usuario y llevar a cabo la evaluación de éste dentro de un período de tiempo determinado (15 o 30 minutos). Para medir el tiempo, se presenta un temporizador en la pantalla táctil.

El procesado y almacenamiento de la información se realiza directamente en el dispositivo inteligente (el almacenamiento también podría transferirse a la nube).

De esta manera, el software permite evaluar de forma no presencial la evolución de cualquier enfermedad neuromotora y monitorear el efecto de un tratamiento evaluando diferentes rasgos (voz, escritura y gestos).

Asimismo, la solución permite obtener una gran base de datos de diferentes grupos de pacientes, sin necesidad de registrar información de carácter personal sobre los usuarios, pues cada archivo es etiquetado con una referencia, la fecha y el identificador del dispositivo inteligente que hace la medición.

## Ámbitos de aplicación comercial

- **Sector I+D:** centros tecnológicos dedicados al estudio de enfermedades neurodegenerativas. El uso de esta solución, de manera combinada con otras existentes, podría ayudar al desarrollo de nuevos modelos de prevención de enfermedades neurodegenerativas.
- **Sector salud:** centros de atención sanitaria y sociosanitaria. Los servicios de salud (públicos y privados) podrían aplicar este sistema para mejorar los servicios de detección precoz de este tipo de enfermedades, sin necesidad de que el paciente acuda a la consulta médica. Además, podría ser utilizado para el seguimiento y evolución de estas patologías de manera remota.
- **Rehabilitación deportiva o de accidentes:** se podría utilizar el software para proporcionar datos objetivos sobre la mejora de los pacientes en la rehabilitación, compartiendo información que no es visible por los propios pacientes en su proceso de rehabilitación.
- **Educación:** permite detectar, de forma objetiva, problemas de aprendizaje como TDAH, TEA y falta de coordinación.

## Oportunidad de mercado

Según la Estrategia en Enfermedades Neurodegenerativas del Sistema Nacional de Salud, las enfermedades neurodegenerativas están adquiriendo un gran protagonismo debido al envejecimiento de la población española, dada su alta prevalencia y coste social. Estas enfermedades, entre las cuales destaca la Enfermedad de Alzheimer (EA), la Enfermedad de Parkinson (EP), la Enfermedad de Huntington (EH) y la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), tienen unas importantes repercusiones socioeconómicas, produciendo una incapacidad laboral relevante y gran gasto económico por la atención social y sanitaria de todas estas personas.

Muchas enfermedades neurodegenerativas están ligadas a la edad, por lo que el vertiginoso envejecimiento de la población supone un aumento de la prevalencia de este tipo de patologías. Como recogen los datos de la Confederación Española de Alzheimer (CEAFA), en España más de 1,2 millones de personas padecen esta enfermedad y teniendo en cuenta la tendencia de envejecimiento del país, las proyecciones apuntan a que en apenas 15 años, las personas con mal de alzhéimer superarán los 7 millones de pacientes.

Este aumento en el número de afectados podría tener graves consecuencias, no sólo para los enfermos y sus familiares, sino también para la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud. En términos de coste, se considera que las demencias son la tercera causa de gasto tras el cáncer y la enfermedad cardiovascular. El gasto ocasionado por la demencia se incrementa en función de su gravedad, la existencia de enfermedades asociadas y la presencia de complicaciones neuropsiquiátricas. En España, la mayor parte del gasto ocasionado por la demencia corre a cargo de la familia del paciente y, según estimaciones, el gasto total, tanto público como privado, podría ascender, en unos años, a 48.000 millones de euros.

Teniendo en cuenta lo anterior, la solución que aquí se propone podría contribuir a mejorar la atención sanitaria y social a las personas afectadas y sus familias, facilitando el trabajo de los profesionales que los atienden.

En el mismo sentido, esta solución podría ayudar en un posible diagnóstico precoz de personas con enfermedades neuro degenerativas, lo que tiene claros beneficios como iniciar tratamientos no farmacológicos, programar la intervención psicosocial más adecuada, facilitar la toma de decisiones en la familia sobre aspectos sociosanitarios relacionados con el enfermo o reducir costes sanitarios asociados al uso de servicios a domicilio y especializados.

## Ventaja competitiva

Este software presenta importantes ventajas respecto a otros sistemas utilizados en la actualidad para monitorizar pacientes:

- *Fácil de usar* → Su manejo por parte de los pacientes no requiere más que la utilización de un dispositivo móvil.
- *Obtención segura de información* → Permite generar una gran base de datos de forma sencilla sin necesidad de comprometer información personal de los usuarios.
- *Rapidez* → El procesado de la información se realiza directamente dentro del dispositivo.
- *Multifuncional* → Permite evaluar la cinemática en el habla, los movimientos naturales y la escritura a mano en una misma serie de pruebas.
- *Uso remoto y/o sin conexión* → Posibilidad de obtener los parámetros de los pacientes directamente en una tableta, para ser usados sin necesidad de conexión remota o para monitoreo a distancia.
- *Amplia aplicabilidad* → Se puede utilizar para estudiar pacientes con TDAH, TEA, ELA, Parkinson y otras enfermedades neurodegenerativas.
- *Se trata de una solución no invasiva para el paciente.*

AUTORÍA	Categoría
Cristina Carmona Duarte	Profesora Contratada Doctora
Réjean Plamondon	Catedrático de Universidad, Universidad Politécnica de Montreal
Nadir Faci	Ingeniero

## Centro de investigación

Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico e Innovación en Comunicaciones (iDeTIC),  
División Procesado Digital de la Señal (PDS), ULPGC  
Department of Electrical Engineering, École Polytechnique de Montréal

## Oficinas de contacto

### Propiedad Industrial e Intelectual (OPII)

@ maria.sacristan@fpct.ulpgc.es  
☎ 928 45 49 76

@ elisa.rodriguez@fpct.ulpgc.es  
☎ 928 45 99 45 / 43

### Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)

@ arivero@fpct.ulpgc.es  
☎ 928 45 99 56 / 43



www.fpct.ulpgc.es