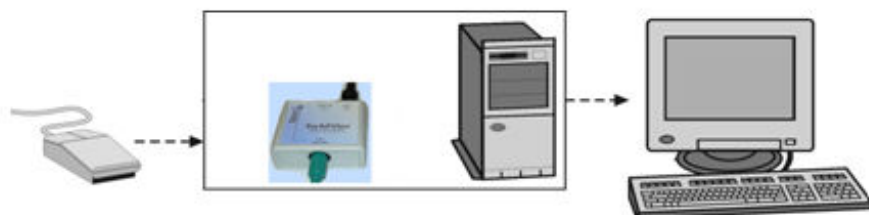

Tech Filter

Descripción, características y ensayos clínicos



Contenidos:

	<u>Pág.</u>
1. <i>Introducción</i>	3
2. <i>Objetivos</i>	4
3. <i>Material y método</i>	5
4. <i>Características</i>	6
5. <i>Resultados</i>	6
6. <i>Conclusiones</i>	16

1. Introducción

El temblor es una contracción muscular rítmica e involuntaria caracterizada por oscilaciones de una parte del cuerpo. Aunque los tipos más comunes de temblor han sido sujeto de numerosos estudios, sus orígenes y mecanismos son todavía desconocidos. El más común de todos los movimientos involuntarios, el temblor, puede afectar a distintas partes del cuerpo como son manos, cabeza, cara, lengua, tronco y piernas; la mayoría de los temblores, sin embargo, ocurren en las manos.

Incluso las personas sanas muestran temblor. El temblor normal, conocido comúnmente como temblor fisiológico, no representa un problema serio para la mayoría de nuestras actividades diarias pero, por otra parte, el temblor patológico sí puede limitar severamente las actividades diarias de un individuo, afectando a un gran número de personas que sufren parálisis cerebral, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple y ataxia. Aunque la mayoría de estas enfermedades no ponen en peligro la vida de la persona, son a menudo responsables de desórdenes funcionales y de rechazo social. Más del 65% de la población con temblor en los miembros superiores presenta serias dificultades desarrollando actividades de la vida diaria. En muchos casos, la magnitud del temblor puede ser tan severa que imposibilite completamente los movimientos decididos.

Con frecuencia, el temblor acompaña a desórdenes neurológicos asociados con la edad. Considerando el incremento en la esperanza de vida de la población mundial, se puede deducir fácilmente que este problema afectará cada vez más a nuestra sociedad.

En un número cada vez mayor de situaciones, el control hombre-máquina se hace esencial para participar íntegramente en la sociedad. Un ejemplo de esto son los

interfaces del ordenador. El acceso al ordenador se está haciendo cada vez más importante en nuestras actividades diarias (tanto en el trabajo como en nuestro tiempo de ocio). Actualmente es posible tener acceso a un gran número de actividades a través del uso de internet. Como estas interfaces son cada vez más generalizadas, la accesibilidad al control hombre-máquina para personas con discapacidad puede considerarse una ayuda primaria a las tecnologías de rehabilitación.

Actualmente muchas personas con temblor patológico no son capaces de usar interfaces comerciales estándar debido al alto grado del temblor que manifiestan. Por todo esto, Technaid S.L. en colaboración con el Instituto de Automática Industrial desarrolló el filtro de temblor TechFilter.

2. Objetivos

El principal objetivo del proyecto TechFilter es aplicar los conocimientos adquiridos dentro de un proyecto europeo de investigación acerca del movimiento tembloroso humano, a un dispositivo capaz de reducir las limitaciones de una persona con temblor al manejar el ratón de un ordenador.

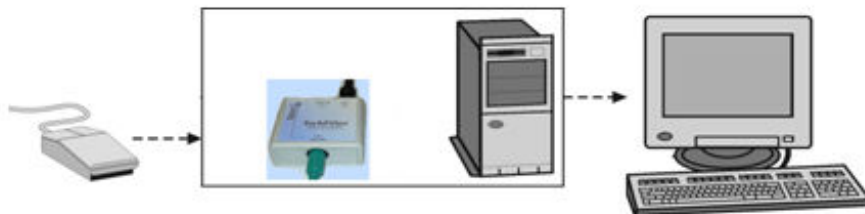


Fig.1. Esquema de aplicación directa del dispositivo TechFilter.

Como objetivos sociales a conseguir, señalamos una mayor integración de las personas con discapacidad en las nuevas tecnologías, lo que proporcionará una mayor independencia a la hora de realizar tareas comunes con el ordenador, y una vejez más activa, donde puedan los usuarios ocupar una parte de su tiempo de ocio y mejorar sus destrezas mediante, por ejemplo, programas de ordenador específicos de ejercitación de la memoria.

3. Material y método

El desarrollo de TechFilter comienza con el Proyecto DRIFTS: Dynamically Responsive Intervention for Tremor Suppression, en el Instituto de Automática Industrial, en la búsqueda de un sistema capaz de evaluar el concepto de supresión ortésica del temblor patológico en el miembro superior.

El diseño de TechFilter se realizó con dos premisas fundamentales: por una parte, no debía requerir ningún aprendizaje en su uso. Por otra, debía ajustar su funcionamiento de forma automática, incluso cuando lo utilizara una persona sin ningún tipo de temblor.

Gracias a esta importante característica, puede ser utilizado como dispositivo para la accesibilidad personal en casa, y también en ordenadores de uso público en bibliotecas, aulas o residencias de mayores, constituyendo una verdadera aportación a la reducción de las barreras de accesibilidad tecnológica por razones de discapacidad física.

El dispositivo identifica qué parte del movimiento de la persona es involuntaria y lo resta del movimiento global. De esta manera, lo único que permanece es la parte voluntaria de su acción, facilitando el movimiento del puntero del ratón y el acceso a los programas. Su funcionamiento es totalmente transparente para el usuario.



Fig. 2. Simulación de filtrado de señales temblorosas en tiempo real.

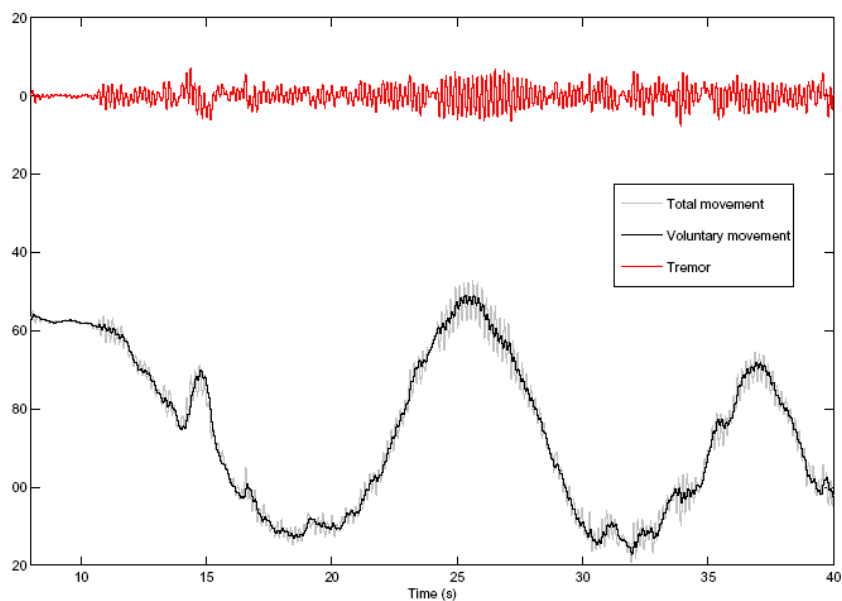
4. Características

- ✓ Funciona con la mayor parte de los ordenadores personales y sistemas operativos sin necesidad de realizar instalaciones, adaptaciones ni configuraciones.
- ✓ Gracias a sus características Plug&Play basta con conectar el dispositivo al ratón y al ordenador para que funcione, por lo que no es necesario disponer de conocimientos informáticos ni para su instalación ni para su uso.
- ✓ Posibilidad de conectar un pulsador externo para sustituir el botón principal del ratón.
- ✓ Compatible con los estándares de ratón PS2 y USB
- ✓ Su reducido tamaño facilita su portabilidad.
- ✓ Ajusta su funcionamiento de forma automática, incluso cuando lo utiliza una persona sin ningún tipo de temblor.

5. Resultados

Durante la etapa de valoración y validación del funcionamiento y de las características de TechFilter, se desarrollaron pruebas en dos prestigiosos centros europeos.

En una primera fase, se valoró el funcionamiento del algoritmo principal de filtrado, con una muestra de más de 30 pacientes de Parkinson y Temblor esencial principalmente.



En una segunda fase se probó la adaptación del dispositivo al usuario de manera directa, mediante la realización de pruebas cotidianas en valoraciones clínicas del temblor, con ayuda de un programa de ordenador diseñado al efecto.

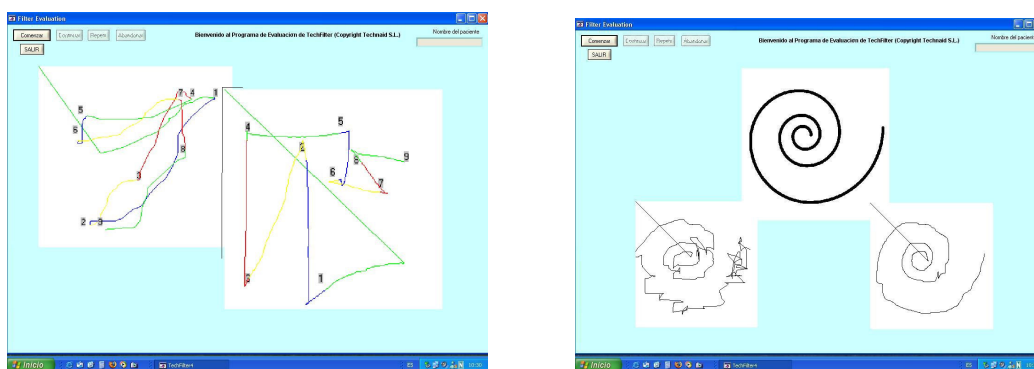


Fig.3. Software de evaluación del temblor mediante pruebas de carácter clínico

Pruebas realizadas con dos pacientes, EVA y PABLO, en la Fundación Española de Esclerosis Múltiple, el día 7 de Marzo de 2005.

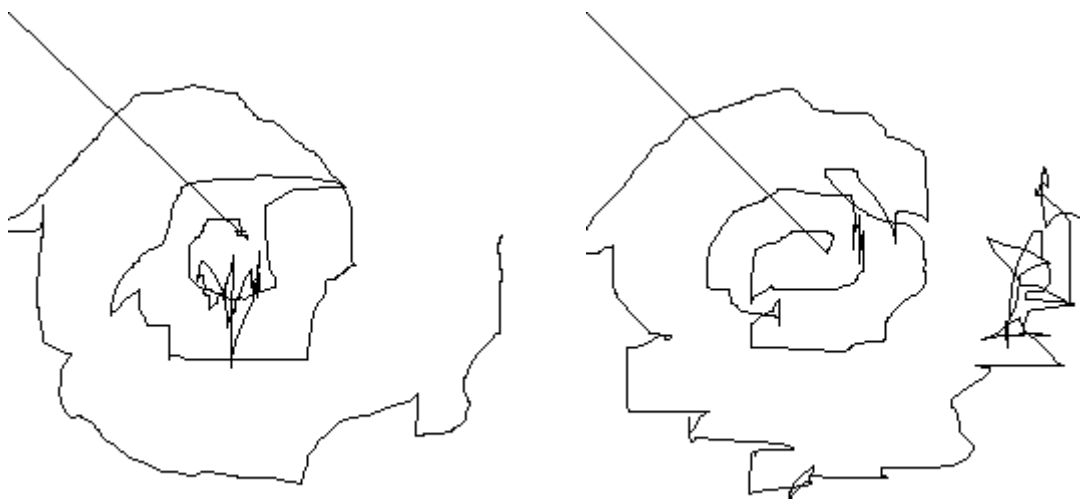
Paciente: Eva

Prueba1: Trazado de una espiral

a) Filtro desactivado

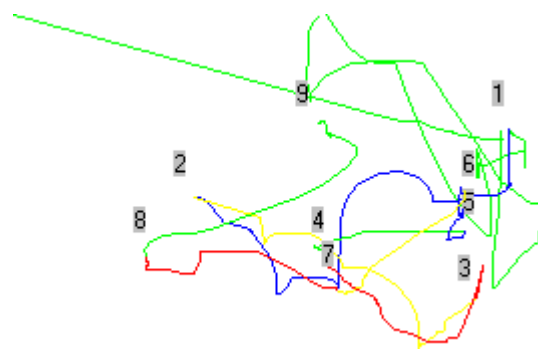
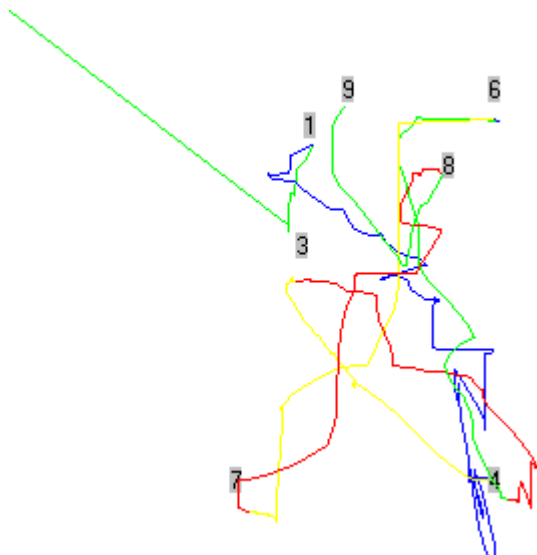


b) Filtro activado

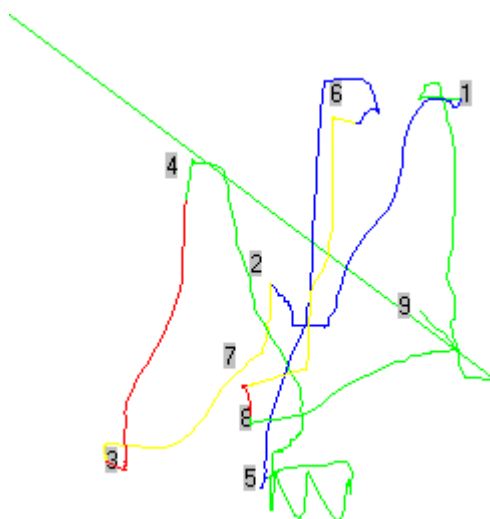


Prueba2: Unir puntos numerados

a) Filtro desactivado



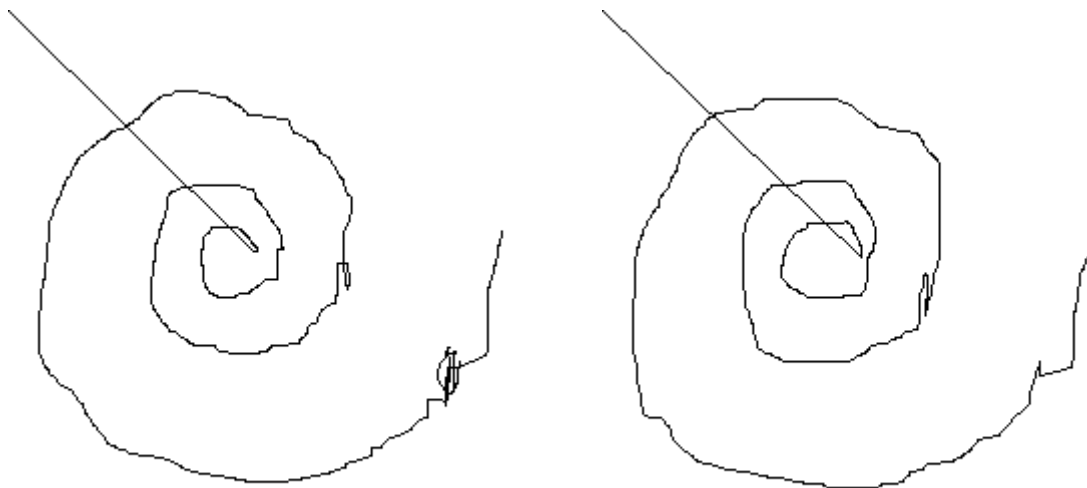
b) Filtro activado



Paciente: Pablo

Prueba1: Trazado de una espiral

a) Filtro desactivado

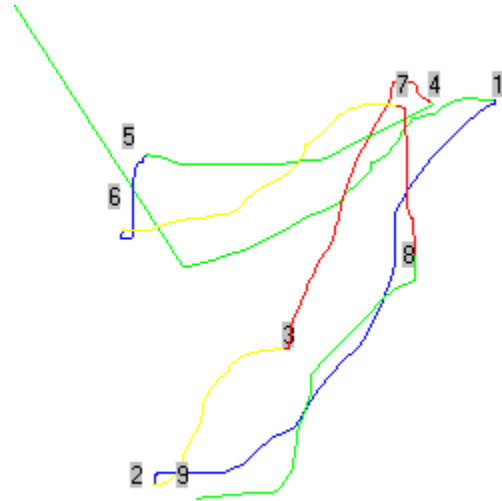
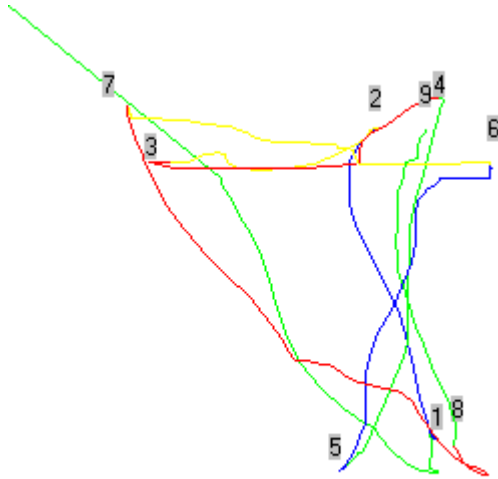


b) Filtro activado

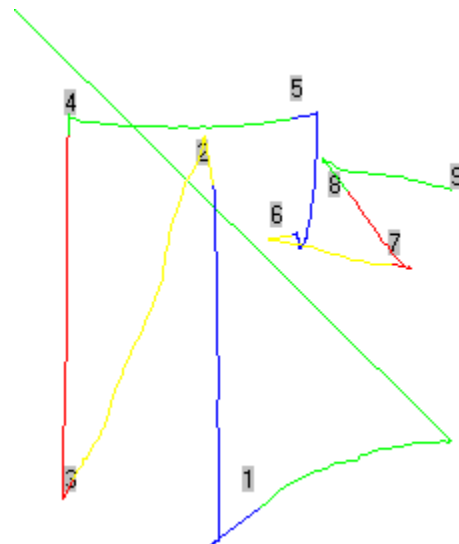
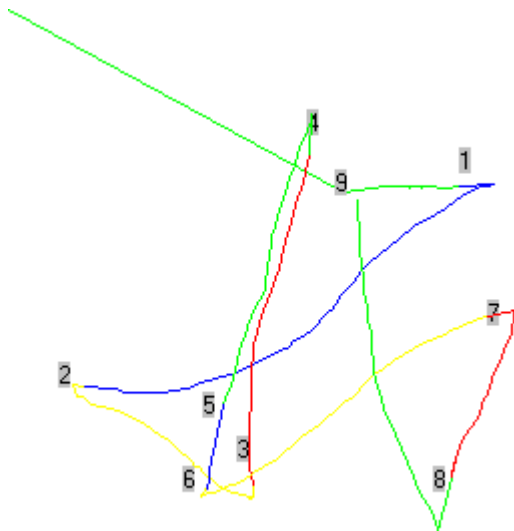


Prueba2: Unir puntos numerados

a) Filtro desactivado



b) Filtro activado

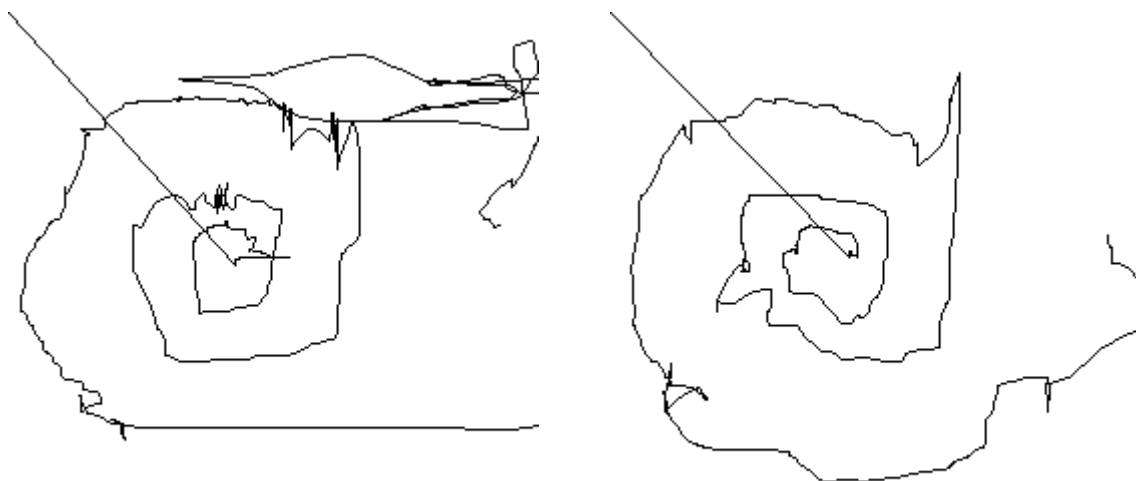


Pruebas realizadas con dos pacientes, LYNDA y LOURDES, en la Fundación Española de Esclerosis Múltiple, el día 21 de Marzo de 2005.

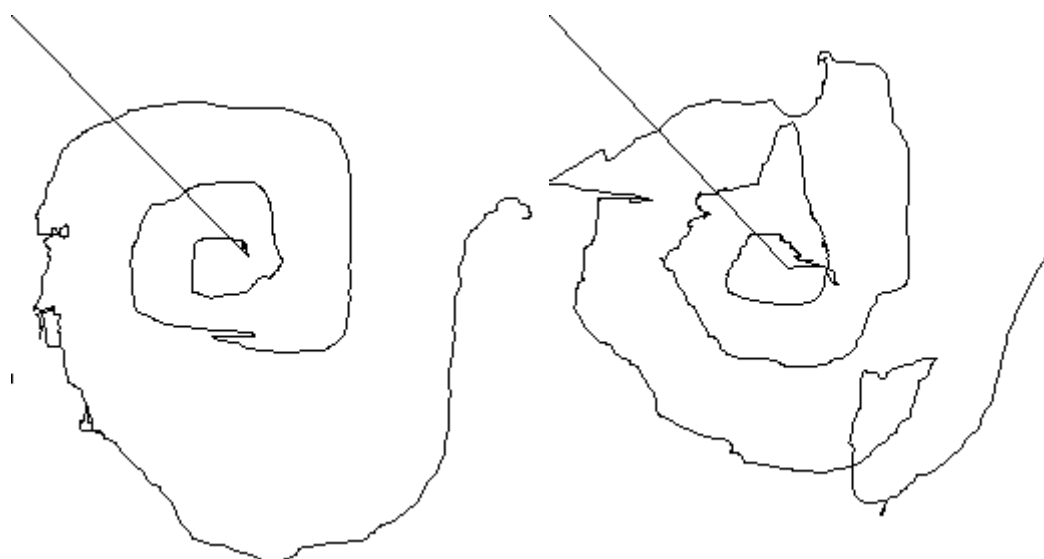
Paciente: Lynda

Prueba1: Trazado de una espiral

a) Filtro desactivado

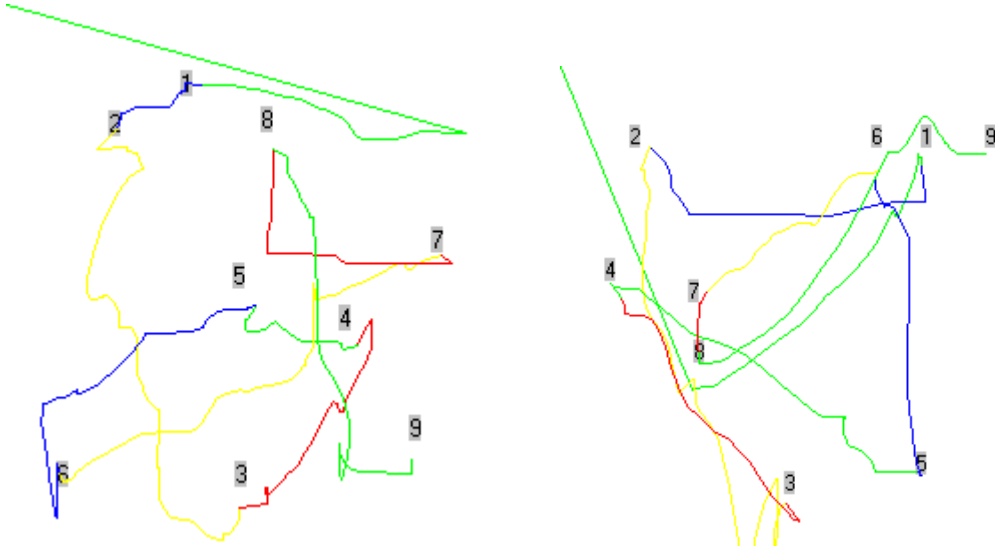


b) Filtro activado

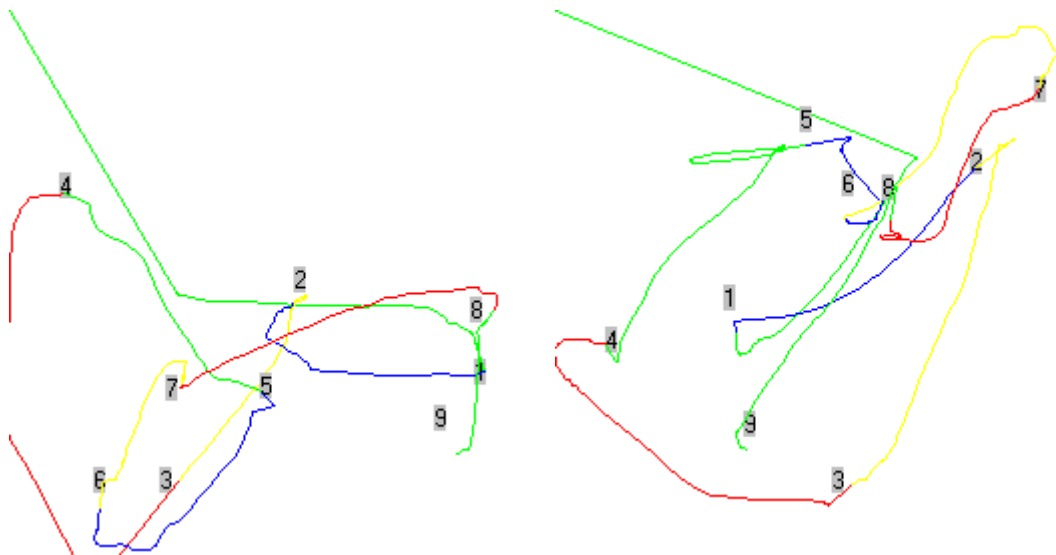


Prueba2: Unir puntos numerados

a) Filtro desactivado



b) Filtro activado



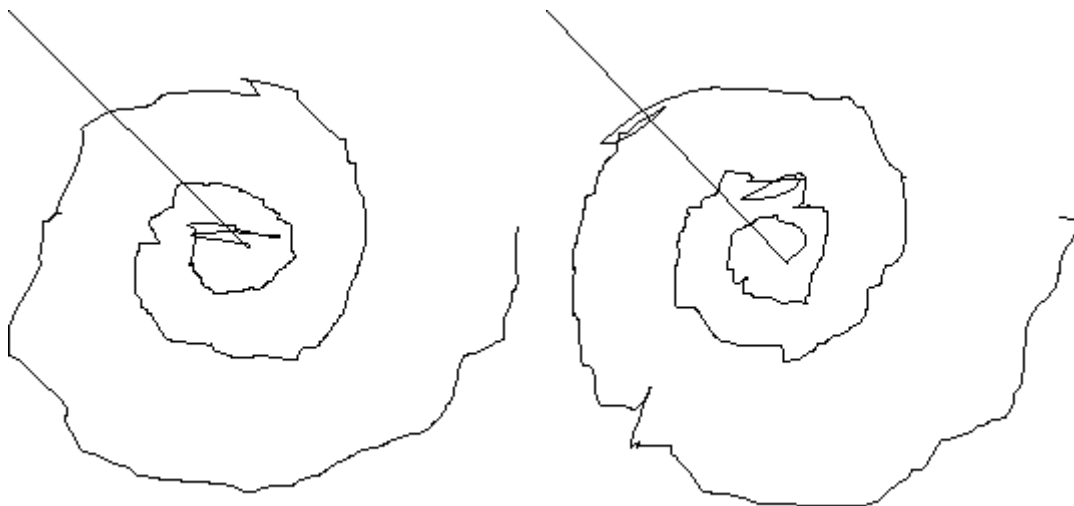
Paciente: Lourdes

Prueba1: Trazado de una espiral

a) Filtro desactivado



b) Filtro activado

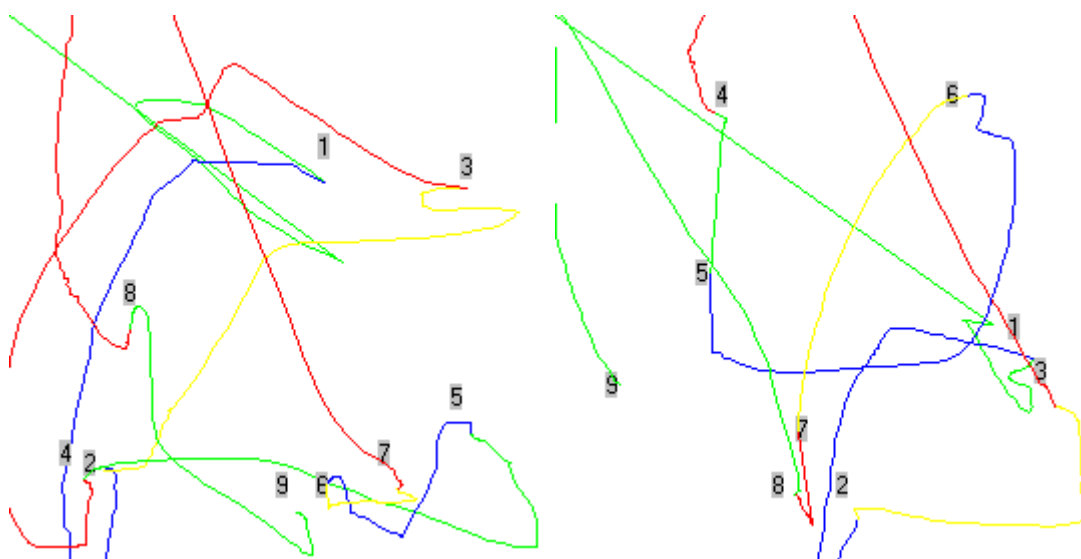


Prueba2: Unir puntos numerados

a) Filtro desactivado



b) Filtro activado



6. Conclusiones

Estos resultados de diseño y de ensayo concluyen que TechFilter consigue reducir el temblor en más de un sesenta por ciento, y reduce también el tiempo empleado en realizar una tarea concreta, como leer el correo electrónico o navegar por internet, por una persona con movilidad reducida o temblor en sus manos, sin necesitar de un aprendizaje previo.

Las conclusiones extraídas del proyecto se resumen en la utilidad, contrastada en las pruebas anteriormente descritas, que representa TechFilter en pacientes que sufren Parkinson y Esclerosis Múltiple, y en general, cualquier tipo de temblor, y que tengan dificultades para manejar el ratón debido a su edad, disminuyendo los errores al ejecutar órdenes con los botones y el tiempo en ejecutar una tarea concreta con el ordenador.

Los resultados de los experimentos que se realizaron con pacientes mostraron una mejora en la habilidad de la persona siguiendo con su trazado una forma en la pantalla y una mejora consistente en la habilidad del paciente en el cumplimiento de tareas; por ejemplo, el número de clics erróneos se reduce en un 52%. Esto demuestra que TechFilter puede efectivamente reducir el impacto de los movimientos de temblor sobre la habilidad de la persona en el uso de ordenadores, facilitando de este modo el acceso de estos pacientes a los ordenadores y a todos sus beneficios.