




# PROGNOSIS

Sistema (software) de evaluación remota del sistema fonador para la detección precoz y el control evolutivo de patologías neurodegenerativas (Enfermedad de Alzheimer) a partir de la voz

		
Tipo de resultado de I+D	Grado de madurez comercial	Protección
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Nueva tecnología</li> <li><input type="checkbox"/> Nuevo producto</li> <li><input checked="" 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

La Enfermedad de Alzheimer (EA) no es una enfermedad fácil de diagnosticar. Inicialmente el diagnóstico se realiza descartando que los síntomas del paciente correspondan a otros orígenes, realizando múltiples pruebas. El proceso para realizar el diagnóstico comienza con un estudio de la historia clínica en la que el facultativo evalúa los antecedentes del enfermo y de su familia.

A continuación, se realiza un examen neuropsicológico en el que se confirmará que los síntomas presentados corresponden a una forma de demencia. Para realizar este estudio existe gran número de test de detección. En cualquier caso, será necesario tener en cuenta la edad y la posibilidad de padecer otros trastornos.

Generalmente, tras síntomas clínicos y el deterioro de dos o más funciones cognitivas, y una vez descartada una segunda enfermedad que sea la causa de la demencia, es común el uso de estudios más sofisticados para apoyar el diagnóstico denominados estudios de neuroimagen. Estos estudios se clasifican en dos grupos.

En el primer grupo se encuentran los estructurales, fundamentalmente basados en la Tomografía Axial Computerizada (TAC) y la Resonancia Magnética (MRI), a partir de los cuales es posible excluir lesiones estructurales como causa de la demencia. En el segundo grupo están los estudios funcionales tales como la Tomografía Computerizada de Fotón Simple (SPECT) y la Tomografía de Emisión de Positrones (PET). Los estudios de neuroimagen son herramientas que ayudan a confirmar una sospecha de diagnóstico, pero no son pruebas definitivas para confirmar la enfermedad.

Otra prueba diagnóstica es la basada en marcadores biológicos, obtenidas de una punción lumbar en la que se obtiene líquido cefalorraquídeo, donde se busca una disminución del beta-amiloide y un incremento de la proteína tau para reforzar el diagnóstico.

Por último, es posible una última prueba basada en criterios histopatológicos, la cual se basa principalmente en cuantificar las placas seniles y los ovillos neurofibrilares, propios de la enfermedad. Cuanto mayor sea el número de pruebas utilizadas en la detección, mayor será la fiabilidad del diagnóstico. Actualmente el diagnóstico se produce cuando ya han comenzado las manifestaciones de la enfermedad.

El diagnóstico de la primera fase de la EA, es una tarea problemática ya que los pacientes y sus familiares

tienden a ignorar las primeras manifestaciones clínicas o atribuir a los cambios cognitivos esperados relacionados con la edad. Por lo general se tarda de 2 a 3 años para acudir al médico después de la aparición de los síntomas.

En este contexto, el proyecto PROGNOSIS propone desarrollar una herramienta no invasiva, automática, basada en el procesado digital de habla espontánea, para la detección temprana de la EA y el control evolutivo de los enfermos.

En la actualidad, el Instituto para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC), está realizando un estudio observacional con sujetos sanos y enfermos de Alzheimer para conocer su evolución a lo largo del tiempo, con el fin de validar si las alteraciones en la voz podrían anunciar la enfermedad, lo que está permitiendo configurar una base de datos de enfermos, esencial para probar el sistema. El objetivo de este estudio es garantizar que el sistema no tenga falsos negativos (enfermos no diagnosticados). Por contra, sí admitirá un margen de error ajustado en lo que se refiere falsos positivos (sanos diagnosticados erróneamente) que, en una segunda evaluación, podrían ser descartados como enfermos tras la realización de pruebas complementarias.

## Ámbitos de aplicación comercial

Sectores "Objetivo" al que podría interesar adquirir y explotar el sistema:

- Fabricantes de equipamiento médicos.
- Industria Farmacéutica.
- Empresas especializadas en desarrollar y prestar servicios vía internet o móvil de procesado de voz: reconocimiento automático del habla, reconocimiento de locutores.
- Seguros médicos.
- Clínicas privadas que quieran diferenciar por disponer de tecnología novedosa.

Usuarios Potenciales:

- Profesionales clínicos especializados: Neurólogos.
- Profesionales de la medicina: atención primaria.
- Sistemas Públicos de Salud y Clínicas Privadas.

## Oportunidad de mercado

El Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa progresiva cuya evolución, sin un tratamiento adecuado, puede conducir a un deterioro mental significativo e irreversible de quién la padece, y que en la actualidad afecta aproximadamente a 47 millones de personas en todo el mundo.

Cada vez más, se utiliza la tecnología para realizar evaluaciones computarizadas que detecten los cambios cognitivos. En este sentido, el procesado de la voz plantea retos tecnológicos como la capacidad de las máquinas para reconocer el lenguaje natural y leer datos no estructurados. Sin embargo, grandes gigantes como IBM, Google o Amazon, ya trabajan en ello, por lo que la detección precoz y el control del Alzheimer mediante el estudio de la voz constituye un caso de uso con enorme potencial.

Asimismo, han surgido diversos estudios que señalan la posibilidad de detección precoz de la demencia a través de disfunciones en los movimientos oculares de las personas afectadas o del deterioro de su sentido del olfato, por ejemplo. En este contexto, el software de evaluación del sistema fonador propuesto podría contribuir, de validarse su efectividad, a la realización de estudios multimodales que involucren diversas pruebas como las mencionadas.

Una de las principales ventajas del Proyecto PROGNOSIS es que el uso de esta solución permite aplicar de forma remota y "mecanizar" la detección de estas patologías, a diferencia de los métodos actuales, los cuales necesitan de la participación de un especialista presente en la prueba. Este proyecto encaja en el futuro paradigma asistencial basado en los sistemas de TELECARE y TELEMEDICINE.

## Ventaja competitiva

La hipótesis de partida del Proyecto PROGNOSIS es que el uso del lenguaje presenta un deterioro gradual con el curso de la enfermedad de Alzheimer y además, la manifestación y severidad del déficit del lenguaje está correlacionada con la gravedad del tipo de demencia, manifestándose ya en la fase inicial de la enfermedad. También se considera que un hecho relevante para la detección temprana es la expresión anormal de estados emocionales que sufren los pacientes con la EA.

Se pretende obtener una valoración global, calculada de forma objetiva y automática, a partir de una muestra de habla, que permita documentar el estado del enfermo. La valoración se obtendrá analizando de forma conjunta tres aspectos del habla: 1) la evaluación acústica de la voz, 2) la evaluación de la carga emocional y 3) diferentes características del lenguaje. Esta evaluación conjunta de los tres aspectos del habla resulta novedosa en el ámbito del diagnóstico y seguimiento de pacientes de EA, pues no constan referencias.

Con respecto a otras pruebas para la detección precoz del Alzheimer, el sistema propuesto (a expensas de probar su utilidad), presenta las siguientes ventajas:

- **Accesibilidad:** Sistema disponible on-line en cualquier momento (24/7) y desde cualquier lugar (por lo que no importa la localización del paciente).
- **Usabilidad:** Diseño intuitivo y facilidad de uso, asistido mediante mensajes sonoros y textuales que guían al usuario en el proceso.
- **Universalidad:** El paciente puede hablar cualquier idioma.
- **Aceptabilidad:** El sistema no discrimina a los pacientes por su nivel cultural (pues no requiere hacer pruebas de lectura), facilitando su aceptación.
- **Autonomía:** No requiere de la presencia de médicos especializados, si bien serán éstos los que deban interpretar la valoración obtenida.
- **Comodidad:** No requiere de ningún tipo de instrumental, por lo que no es invasivo para el paciente.

## Recursos necesarios para su implementación

Es necesario aún llevar a cabo pruebas de concepto, realizar un estudio clínico y definir el desarrollo de los productos y servicios.

**AUTORÍA** Carlos M. Travieso González, Jesús B. Alonso Hernández, Miguel A. Ferrer Ballester, José de León y de Juan

**Categoría** Catedrático y Profesorado Docente e Investigador

**Centro de investigación** Instituto para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC)

## 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