

## **Un dispositivo distingue a personas que tienen alzhéimer precoz a través de la voz**

**La Universidad de Salamanca tiene listo un prototipo que en unos pocos minutos detecta la demencia en fases muy tempranas**

La Universidad de Salamanca, a través de investigadores de la Facultad de Psicología, ha desarrollado un dispositivo capaz de detectar de forma precoz la enfermedad de Alzheimer analizando el habla de las personas mayores. La voz tiene matices casi imperceptibles al oído humano que delatan una posible demencia en fases muy iniciales. A partir de un método experimental desarrollado en los últimos seis años, ahora se ha conseguido transformar esta compleja prueba en un aparato que en unos pocos minutos es capaz de analizar las palabras pronunciadas por una persona mayor y ofrecer un resultado probabilístico de padecer la enfermedad de Alzheimer.

Detectarla en fases muy iniciales es fundamental para intentar paliar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, no hay una prueba clínica sencilla que permita reconocer la enfermedad hasta que aparecen síntomas graves. Las mejores herramientas son las técnicas de neuroimagen y punciones lumbares en la búsqueda de alteraciones en las proteínas Beta-amiloide y TAU. Pero estas pruebas tienen un alto coste económico, ético y personal para el mayor que tiene dudas de su estado cognitivo. Otras pruebas neuropsicológicas se basan en el reconocimiento de problemas como el olvido de nombres familiares o la dificultad de aprender tres o cuatro palabras; lo que ya denota, cuando sucede, un grave deterioro cognitivo. Por eso, muchos investigadores buscan nuevas formas de anticipar el diagnóstico que se puedan aplicar de forma sencilla, en un periodo preclínico de la enfermedad y con poco coste económico.

Juan José García Meilán, miembro del grupo de investigación Neurofisiología y Conducta del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL), y Francisco Martínez, de la Universidad de Murcia, optaron por desarrollar un método de análisis automatizado de la voz que permitiese distinguir a las personas con principios de demencia a partir de cambios en la prosodia y la acústica de la voz de los mayores. “En nuestros trabajos de laboratorio grabamos la voz, la analizamos con software de análisis espectrográfico de la voz, estudiamos los parámetros específicos de la enfermedad de Alzheimer y ofrecemos un diagnóstico”, explica después de haber hecho pruebas con más de 400 personas y lograr un nivel de eficacia en la clasificación de un 95%.

El problema era que se trataba de un método largo y complejo muy difícil de llevar a la práctica clínica. Por eso, en este proyecto su equipo de investigación ha diseñado un aparato que integra todo este trabajo, un prototipo que recoge la voz y ofrece un diagnóstico de forma automática en escasos cinco minutos. Su sencillez hace que pueda ser utilizado por personas ajenas a esta investigación, por ejemplo, médicos de Atención Primaria o personal sociosanitario.

*“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”*

Además, este nuevo método es compatible y complementario con las demás pruebas que se realizan en la actualidad. De hecho, en la etapa de experimentación los investigadores han verificado la idoneidad de su propuesta en contraste con los test tradicionales. “En primer lugar, realizamos pruebas de evaluación neurocognitiva, pruebas estandarizadas conocidas por todos los profesionales, y después a toda aquella persona que viene a la consulta se le graba la voz a partir de la lectura de un texto estandarizado, que en nuestro caso ha sido el primer párrafo de El Quijote”, explica Olga Ivanova, otra investigadora involucrada en el proyecto.

### **Colaboración entre universidad y empresa**

Transformar una investigación de años en un dispositivo comercializable ha sido posible gracias a una convocatoria de la Fundación General de la Universidad de Salamanca para financiar pruebas de concepto. El nuevo proyecto, denominado Diagnóstico por Análisis de Voz en la Enfermedad de Alzheimer, DAVEA, ha sido un ejemplo de colaboración entre universidad y empresa para el diseño del hardware y el software, en concreto, con la participación de Flag Solutions.

“En una primera fase, lo que hemos hecho ha sido elegir distintos componentes en función del objetivo final del prototipo y en la segunda parte ha sido desarrollar el software para dar cabida a los algoritmos que durante años han estado desarrollando. Lo bueno de este proyecto es que hemos conseguido pasar de siete u ocho horas que necesitaban a tener resultados en cuatro o cinco minutos, prueba incluida”, comenta José Antonio Rodríguez, director de la empresa.

### **Un proyecto que puede seguir creciendo**

A partir del prototipo desarrollado, el proyecto puede seguir creciendo. “Podemos hacer pruebas aún más rápidas, con más algoritmos y más variables. Además, sería deseable distribuir estos prototipos por la geografía española y que recojan datos en directo, lo cual sería muy importante para los investigadores” con el fin de afinar los protocolos de diagnóstico, comenta el responsable de Flag Solutions.

En este proyecto han participado el Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL), Flag Solutions, la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia, el Centro de Referencia Estatal de Atención a Personas con Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias (CRE Alzheimer), la Asociación de Familiares de Enfermos de Alzheimer de Salamanca, la Residencia Jesán y el Centro de Salud Miguel Armijo Moreno.

*“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”*

## Alzheimer diagnosis by the sound of your voice

**The University of Salamanca has ready a prototype that detects dementia in very early stages, in a few minutes**

Researchers from the School of Psychology of the University of Salamanca, have developed a device that can detect early Alzheimer's disease by analyzing the voice of elderly people. Our voices have shades that are almost imperceptible to the human ears, but those nuances may help to identify dementia in very early stages. From an experimental method developed during the last six years, researchers have managed to transform this complex test into a device that in a few minutes is able to analyze the words spoken by a person and provide a probabilistic result of developing Alzheimer disease.

Detecting Alzheimer in very early stages is essential to mitigate the symptoms and improve the quality of life of patients. However, there is no simple clinical evidence to recognize the disease until severe symptoms appear. The best tools are neuroimaging and lumbar punctures in the search for alterations in beta-amyloid and tau proteins. But these tests have high economic, ethical and personal cost for elderly people who may have doubts about their cognitive state. Other neuropsychological tests are based on the recognition of problems such as forgetting familiar names or the difficulty of learning three or four words; which already denotes, when it happens, a serious cognitive impairment. Therefore, many researchers are seeking new ways to anticipate the diagnosis that can be applied easily in a pre-clinical period of the disease and with little cost.

Juan Jose Garcia Meilan, a member of the Research group in Neurophysiology and Conduct of the Neurosciences Institute of Castilla y Leon (INCYL) in collaboration with Francisco Martinez from the University of Murcia, decided to develop a method of automated voice analysis that distinguishes the changes in prosody and acoustic that occur in the voice of potential Alzheimer patients. "In our laboratory we recorded voices, we have analyzed them with spectrographic voice analysis software, and from that, we have identified the specific parameters of Alzheimer's disease in order to get indicators for a diagnosis," he explains, after having tested over 400 people and achieving a level of sorting efficiency of 95%.

Our problem was that we designed a complex method which takes a very long time and was very difficult to implement in clinical practice. Therefore, in this project his research team designed a device that integrates all this work, a prototype that collects voices and offers a diagnosis automatically in just five minutes. Its simplicity means it can be used by people outside research institutions, for example, doctors in primary care or geriatric staff.

In addition, this new method is compatible with other tests performed today, even it may complement them. In fact, in the experimental stage the researchers have verified

*"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"*



FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO  
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

the suitability of its proposal in contrast to traditional test. "First, we conducted neurocognitive assessment tests, standardized tests well known to all professional, and then we recorded the voice of all the patients that asked for diagnosis. To standardize the recording we asked them to read the first paragraph of Don Quixote," explains Olga Ivanova, a researcher involved in the project.

### **Collaboration between universities and businesses**

Transform years research into a marketable device has been made possible by a call to the General Foundation of the University of Salamanca to fund proof of concept. The new project, called Diagnostic Voice Analysis Alzheimer's Disease, davea, has been an example of collaboration between universities and companies to design hardware and software, in particular, with the participation of Flag Solutions.

"In a first phase, we have chosen different components depending on the ultimate goal of the prototype and during the second part of the project we have been developing the software to accommodate the algorithms that have been tested for years. The nice thing about this project is that we managed to shorten the time needed for the diagnosis, from seven or eight hours initially to four or five minutes, including testing" says Jose Antonio Rodriguez, director of the company.

### **A project that may grow**

From prototype that has been developed, the project can continue to grow. "We can do even more rapid tests, with more algorithms and more variables. It would also be desirable to distribute these prototypes by the Spanish geography and to collect live data, which would be very important for researchers "in order to refine diagnostic protocols, says the head of Flag Solutions.

This project has involved the Neurosciences Institute of Castilla y Leon (INCYL), Flag Solutions, the School of Psychology of the University of Murcia, the State Reference Center of Care for People with Alzheimer's Disease and other Dementias (CRE Alzheimer), the Association of Relatives of patients with Alzheimer from Salamanca, Residence JESAN and Health Center Miguel Armijo Moreno.

*"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"*

