



Roberto Hornero y Félix del Campo en la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Valladolid. PHOTOGENIC / PABLO REQUEJO

Para algunos niños la vida no es un sueño. Duermen mal, lo que afecta al descanso, la relajación muscular, el crecimiento, la restauración celular y de los órganos vitales. Cierren los ojos y, entre ronquido y ronquido, dejan de respirar durante unos segundos. Es apnea del sueño, una enfermedad que está relacionada con el sobrepeso y puede tener consecuencias cardiovasculares. Uno de sus efectos es que aquellos que la padecen se levantan agotados.

Dormir no es una pérdida de tiempo, tiene varias funciones, pero sobre todo es esencial para limpiar la mente. Y más cuando una persona está en la casilla de salida de su vida. En ese momento hay que controlar bien los ciclos para detectar cualquier anomalía. Un estudio del grupo de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid (UVA) presenta un método «sencillo y fiable», capaz de detectar tanto la presencia como la severidad de este trastorno respiratorio.

Para ello se utilizarán «novedosas» técnicas de aprendizaje máquina que desarrollarán modelos matemáticos avanzados. También esperan profundizar en el conocimiento de la enfermedad. «Ambas circunstancias redundarían en un elevado impacto social, mejorando la calidad de vida de los niños afectados mediante la reducción del tiempo de espera para acceder al diagnóstico y al tratamiento», expone Roberto Hornero, director del equipo de investigación, quien añá-

> VALLADOLID

Cuando la vida no es un sueño siendo pequeño

Un estudio de la UVA presenta un método sencillo para detectar apnea del sueño en niños y estimar su severidad / Este trastorno se asocia con deficiencias neurocognitivas a largo plazo y desórdenes de comportamiento. Por E. L.

de que el trabajo espera una reducción económica significativa en los costes de hospitalización, así como por un menor uso de los recursos sanitarios al disminuir el número de pacientes pediátricos sin diagnóstico ni tratamiento.

La apnea del sueño tiene alta prevalencia entre los niños. De hecho, si no se diagnostica y recibe tratamiento, se asocia con deficiencias neurocognitivas a largo plazo, desórdenes de comportamiento y una función cardiovascular y metabólica disminuida, afectando negativamente a la salud y calidad de vida. En la actualidad, la prueba estándar para detectar esta dolencia en niños es la polisomnografía (PSG). Se trata de un procedimiento que requiere que los pacientes pernocten una noche en una unidad del sueño especializada para la monitorización de hasta 32 señales biomédicas. «Resulta complejo, poco accesible y altamente intrusivo», detalla Hornero, al tiempo que indica que estas limitaciones retra-

san el acceso al diagnóstico y, por ende, al tratamiento.

Para simplificar el proceso, el equipo científico plantea ahondar en las señales de flujo aéreo, saturación de oxígeno en sangre y electrocardiograma que destacan por su sencillez y elevado potencial. El proyecto, que cuenta con la colaboración del departamento de Pediatría de la Universidad de Chicago, la Universidad de Atenas y del Charité University Hospital de Berlín, se basa en una muestra de 4.192 registros de polisomnografías pediátricas procedentes de 13 centros internacionales. «Hasta donde sabemos, es la mayor base de datos a nivel mundial en este contexto».

La tecnología en la que se centra el trabajo es el procesado automático de las señales. Éste consta de tres etapas principales. En primer lugar, se extraerán las características de las señales cardiorespiratorias mediante análisis *wavelet* –herramienta matemática que promete no sólo tener múltiples aplicaciones

en el procesamiento de señales sino que además está siendo usada en control de procesos y detección de anomalías sintomáticas en medicina e ingeniería–, análisis temporal de la fase y *bispectrum*. También se obtendrán características espectrales y no lineales convencionales con el fin de evaluar la información adicional aportada por los nuevos parámetros propuestos.

Más tarde, se realizará una selección automática de aquellas características más relevantes y no redundantes de entre las extraídas. Por último, se llevará a cabo un entrenamiento y validación de las metodologías de aprendizaje máquina, basadas en *ensemble learning* y aprendizaje profundo, para el diagnóstico de la apnea del sueño y la estimación de su severidad.

Para Hornero, la gran novedad del proyecto reside en las técnicas de procesado de señal que van a aplicar. En concreto, el análisis de *wavelet*, el análisis de fase o el *bispectrum* no han sido aplicados a se-

ñales cardiorespiratorias en el contexto de apnea del sueño infantil. Por tanto, proporcionarán información adicional no obtenible mediante características convencionales. También las *deep neural networks* permitirán determinar de forma autónoma las características más relevantes de las propias señales biomédicas en crudo. «Se evaluará su potencial en el contexto de la ayuda al diagnóstico de este trastorno respiratorio infantil, campo en el que supondría una importante novedad», apostilla.

El trabajo comenzó hace un año y está previsto su conclusión a finales de 2020. Entre sus ventajas destacan: análisis de la mayor base de datos a nivel mundial de estudios polisomnográficos de niños con sospecha de apnea del sueño; transferencia de conocimiento a la práctica clínica con la implantación de un método simplificado en la consulta de sueño infantil; reducción de la lista de espera en las unidades del sueño, caracterizadas por su baja disponibilidad, accesibilidad y por tiempos de espera elevados; simplificación de la prueba diagnóstica, reduciendo su intrusividad y permitiendo la realización en el domicilio, lo que resulta «fundamental» en el caso de los pequeños y diagnóstico temprano para evitar retrasos en el desarrollo neurocognitivo, bajo rendimiento escolar o afecciones en la función cardiovascular y metabólica.

De cara a futuro, los investigadores esperan transferir el proyecto al sector clínico. Para facilitar este proceso quieren solicitar patentes sobre los resultados más destacados del proyecto.