

# PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

## Conferencia sobre Copérnico

El Instituto de Astronomía de la UNAM, en el marco del Año de Copérnico, invita a la conferencia "Copérnico: luces y sombras", que impartirá el doctor José Marquina, hoy viernes 15 de agosto, a las 19:00 horas en el Auditorio Paris Pishmish, del citado instituto, en Ciudad Universitaria. Entrada libre



ESPECIAL

# CREAN DISPOSITIVO

## PARA MONITORIZAR LA ACTIVIDAD FÍSICA EN DIABÉTICOS

Fernando Guzmán Aguilar

Para tener una buena calidad de vida, un sujeto moderadamente activo debe dar de 10 mil a 13 mil pasos al día. Pero la mayoría de las personas sedentarias dan de 6 mil para abajo; incluso, algunas sólo mil: salen de casa, suben al coche, llegan a la oficina, trabajan, vuelven al coche y emprenden el camino de regreso a casa...

Por ello, Juan Manuel Gómez González y Arturo Vega González, especialistas en ingeniería biomédica de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM y de la Universidad de Guanajuato, respectivamente, desarrollan un dispositivo para monitorizar la actividad física en individuos diabéticos, aunque también podrá aplicarse en personas que padecen depresión e insomnio, así como en atletas que practican diferentes deportes.

"Está pensado para los diabéticos, porque a estos pacientes se les recomienda experimentar un cambio en su estilo de vida. Ahora bien, antes de echar a andar ese cambio resulta esencial saber cuál es su estado de salud real, por lo que se debe determinar si la actividad física que llevan a cabo a diario es la óptima o no", comenta Gómez González, académico de la Facultad de Ingeniería y responsable del proyecto.

### Con diversas aplicaciones

Este dispositivo permitirá medir no sólo la actividad física de una persona diabética, sino también su temperatura, su ritmo cardíaco y la luminosidad a la que estará expuesta. Una vez en posesión de los datos de estas variables, el médico podrá tener un estimado del consumo calórico que tuvo el paciente, de cómo está su metabolismo y de cómo ha evolucionado.

"Es importante destacar que igualmente podrá usarse en personas con depresión, para saber qué tanto están afectadas por este padecimiento; o en individuos con insomnio, para determinar cuánto tiempo permanecen despiertos durante la noche. Asimismo, tendrá aplicación en cronobiología y en rehabilitación."

### Para la sarcopenia

En el ámbito de la rehabilitación no se dispone, hasta el día de hoy, de una herramienta que

TAMBIÉN PODRÁ APLICARSE EN PERSONAS QUE PADECEN DEPRESIÓN E INSOMNIO, ASÍ COMO EN ATLETAS QUE PRACTICAN DIFERENTES DEPORTES



Es importante destacar que igualmente podrá usarse en personas con depresión, para saber qué tanto están afectadas por este padecimiento; o en individuos con insomnio, para determinar cuánto tiempo permanecen despiertos durante la noche. Asimismo, tendrá aplicación en cronobiología y en rehabilitación"

Juan Manuel Gómez González, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

ayude a tener un diagnóstico y una evaluación objetiva de la sarcopenia (pérdida de masa muscular y fuerza por envejecimiento y sedentarismo).

La estudiante Paola Corona Téllez, de la Facultad de Ingeniería, trabaja en un dispositivo para obtener valores objetivos relacionados con la evaluación de la pérdida de masa muscular y fuerza. Con él se medirá la velocidad y el ángulo de flexión y extensión tanto de los brazos a nivel del codo, como de las piernas a nivel de la rodilla.

En colaboración con médicos de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, del IMSS, los especialistas universitarios están interesados en desarrollar herramientas de diagnóstico que ayuden a planear rutinas para el tratamiento de la sarcopenia y saber qué tan efectivas son en la recuperación de quienes sufren este padecimiento.

Estos dispositivos para monitorizar la actividad física están basados en acelerómetros tri-axiales digitales y celdas de carga, los cuales permiten medir y graficar la fuerza de prensión de las manos y la velocidad y el ángulo con que se flexionan ambos brazos y piernas.

### Acelerómetros y sensores

Gómez González y Vega González ya cuentan con dos sistemas para evaluar la fuerza, la velocidad y el ángulo de movimiento de las manos y las articulaciones de brazos y piernas en todo tipo de personas, incluidas las que tienen sarcopenia.

"Y ya creamos un sensor electro-hidráulico para medir el movimiento de las extremidades superiores o inferiores. En la actualidad, trabajamos en la elaboración de los sensores de la temperatura, del ritmo cardíaco y de la luminosidad", dice Juan Manuel Gómez González.

En este proyecto de instrumentación biomédica, los especialistas usan tanto componentes comerciales que se pueden conseguir en el mercado nacional, como otros que fabrican en el Laboratorio de Ingeniería Biomédica de la FI.

"Contamos con sistemas que nos ayudan a generar las placas electrónicas. A partir de componentes básicos se hace el diseño electrónico."

Uno de los principales retos de este proyecto es dotar al dispositivo de una alimentación continua, pues se busca que funcione permanentemente o, al menos, siete días, para registrar la activi-

dad física y las otras variables durante ese lapso; así como de una capacidad de memoria suficientemente grande para el almacenamiento de datos.

### Conectividad a Internet

En la Universidad de Guanajuato, Vega González trabaja también en la conectividad del dispositivo a Internet, de modo que los datos que arroje el paciente o el deportista puedan estar disponibles allí para el médico o el entrenador. Un grupo de estudiantes de esa universidad centra su atención en el procesamiento de señales, con el fin de que el médico o el entrenador tenga parámetros útiles.

"Para calcular cuántos pasos ha dado un paciente se hace un procesamiento de la señal de aceleración. Los pasos tienen que pasar por un conjunto de filtros, de algoritmos, que nos permitan determinar cuántos fueron, si se incrementaron o no", explica Vega González.

### Portabilidad

Otra vertiente de este proyecto tiene que ver con la labor que realizan los especialistas en materiales. El sensor electro-hidráulico para medir el movimiento de las extremidades superiores o inferiores utiliza aceite mineral como fluido. Gómez González y Vega González piensan recurrir a esos especialistas

UNO SOLO  
PARA TODOS  
LOS PARÁMETROS

Algunos dispositivos miden la marcha o la actividad física de las extremidades superiores, pero no monitorizan la temperatura ni el ritmo cardíaco del paciente ni la luminosidad a la que está expuesto

"Unos más sólo miden alguna de estas variables. Así que la disyuntiva es comprar muchos dispositivos y colocarse varios en el cuerpo o hacer uno que cubra todos los parámetros", comenta Vega González

para usar un fluido que no sea newtoniano, que genere un tipo de presión en ese sensor cuando ocurran movimientos específicos en dichas extremidades.

Un reto más es la portabilidad del dispositivo. Como llevará acelerómetros tri-axiales digitales y varios sensores, tendrá que ser grande. Entonces habrá que hacerlo de tal modo que se pueda portar sin ningún problema.

"Cuando hayamos concluido la instrumentación, diseñaremos las cajas contenedoras del dispositivo y el cinturón para su portabilidad. Un estudiante de la carrera de diseño industrial de la Facultad de Estudios Superiores Aragón está muy interesado en participar en el proyecto con la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, del IMSS. También hemos tenido acercamientos con el área de diseño de la Facultad de Arquitectura. Además pretendemos que sea robusto, para resistir el uso diario, y barato", informa Gómez González.

La meta inmediata de los especialistas universitarios es terminar los sensores de la temperatura, del ritmo cardíaco y de la luminosidad para estar en condiciones de hacer la validación del dispositivo y luego probarlo en el grupo de pacientes diabéticos a cargo de la doctora Raquel Huerta, de la Universidad de Guanajuato. Más información relacionada con este tema, en el siguiente correo electrónico: [juan@dctrl.fi-b.unam.mx](mailto:juan@dctrl.fi-b.unam.mx)

FOTO ESPECIAL