

EXCLUSIVA

EL DOCUMENTO QUE MARCA LA ESTRATEGIA ETARRA
ETA HACE BALANCE DE LA TREGUA

TIEMPO

DE HOY

450 PTAS. / 2,70 EUROS. 25 DE ENERO DE 1999. Nº 873

Expectativas de crisis
de Gobierno y cambios
en el Congreso del PP

Aznar se divierte

- ROPAS "INTELIGENTES" QUE VIGILAN LA SALUD
- ORDENADORES QUE RECONOCEN LOS SENTIMIENTOS

EL INCREÍBLE MUNDO DE NURIA OLIVER

La española que inventa el futuro
en el MIT de Massachussetts



GRATIS CON ESTE NÚMERO
• VON KARLJAN INÉDITO (CD. 2)
SCHUBERT Y MOZART



Cámara TV y micrófono

Gafas-ordenador

Pendiente-médico

Chaleco musical

Chip fotográfico

Teclado del PC

Reloj-comunicador

Ordenador personal

Una joven científica española, Nuria Oliver (a la derecha), está considerada como una de las grandes diseñadoras de ropa "inteligente", capaz de actuar sobre la piel como un médico, vigilando la salud del usuario. Trabaja en el Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT), el centro de investigación tecnológica más prestigioso del mundo. Otros de sus hallazgos son un sistema para hacer hablar a los sordomudos o el que dota de emociones a los ordenadores. El futuro ya ha llegado.

ROPA "INTELIGENTE" Y ORDENADORES EMOCIONALES

Nuria Oliver, la española que inventa el futuro

ANA MARÍA PASCUAL

Aunque parezca ciencia-ficción, el vestuario *inteligente*, que actúa como un médico sobre la piel o como un psicólogo o un intérprete para los sordos y los ciegos, es ya una realidad; y una de sus artífices es una mujer española. La investigadora alicantina Nuria Oliver, de 28 años, la única científica española que trabaja en el prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Cambridge (EE UU), ha diseñado, entre otros avances que mejorarán sensiblemente la salud de las personas, ropa capaz de medir constantemente la tensión arterial, el ritmo cardíaco, el nivel de glucosa en la sangre y otras señales vitales e incluso puede distinguir y mejorar el estado anímico de las personas. Además, permite que los sordomudos y los invidentes puedan comunicarse convencionalmente con su entorno.

A primera vista, la indumentaria *inteligente* no tiene nada de especial, es sencilla, pero moderna, diseñada según las pautas de la moda internacional. Pendientes, relojes, chaquetas, sombreros, gorras, anillos, gafas, jerseys, chalecos, zapatos, mochilas, complementos muy cotidianos velan por la salud de quienes los lucen. Su función es lo más parecido a llevar al médico siempre encima. Unos sensores informáticos muy precisos, integrados en el vestuario y en contacto con la piel, pueden detectar si el usuario va a sufrir un ataque cardíaco o si su estrés alcanza niveles peligrosos midiendo tan sólo la conductividad de la epidermis. Si los sensores detectan cualquier anomalía, avisan del peligro mediante un pitido, una música o incluso una canción. En algunos casos la ropa se comunica vía radio con el hospital, haciendo posible así la inmedia- ➤



La chica que cambiará nuestra vida. Nuria Oliver nació en Alicante hace 28 años. Se licenció en Telecomunicaciones en la Politécnica de Madrid con Matricula de Honor. Es la única científica española que trabaja en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, considerado el más avanzado del mundo. Se la disputaron siete universidades de EE UU. Los ordenadores son su única pasión. Es experta en diseño de ordenadores integrados en la ropa, capaces de prevenir enfermedades. Nuria es sobrina del obispo de Orihuela-Alicante, monseñor Oliver.

Calzado prodigioso



Sede del MIT, Instituto de Tecnología de Massachussetts, en Cambridge (EE UU)

➤ ta asistencia sanitaria. "Esta ropa es ideal para personas que tienen que tener un control continuo de su tensión, ritmo cardíaco, estrés, etcétera. Sin necesidad de ir constantemente al médico conocen su estado de salud a la vez que llevan ropa comfortable", señala Nuria Oliver, que ya ha organizado un pase de moda *inteligente* en el MIT con participación de escuelas de moda de Milán, Tokio, París y Nueva York.

Como un psicólogo

Otras prendas, en lugar de actuar como médicos cumplen una función parecida a la del psicólogo: están diseñadas para detectar el estado anímico del usuario y mejorarlo. "Es un gran avance. Los ordenadores integrados en la ropa son capaces de saber si la persona está triste, deprimida, excitada, nerviosa, frustrada o alegre tan sólo midiendo sus señales vitales ya que está comprobado que existe una correlación entre las señales fisiológicas y el estado anímico. Por ejemplo, se ha demostrado que la música influye en el estado de ánimo de las personas. Si el ordenador, que lo puedes llevar integrado en una chaqueta, detecta mediante la conductividad de la piel que estás frustrado por algo, te pondrá la música más apropiada a esa situación para que la superes. Previamente lo has programado, le has introducido en la memoria toda la clase de

música que a ti te gusta y él sabe discernir qué te pasa y cuál es la música idónea para ese momento de frustración", explica la investigadora española.

Licenciada como ingeniero de Telecomunicaciones en la Universidad Politécnica de Madrid en 1994 con Matrícula de Honor, lleva tres años trabajando en el MIT, a la vez que prepara su tesis doctoral sobre *Cómo construir modelos de inteligencia artificial que permitan reconocer comportamientos*

humanos. Asegura Nuria que el fin de su investigación es mejorar la vida de las personas: "La ciencia está al servicio de la sociedad, no tiene otro objeto. Lo que mis compañeros y yo hacemos no es futuris-



**MIDIENDO
LAS
SEÑALES
VITALES EN LA
PIEL, LA ROPA
PUEDE AVISAR DE
UN INFARTO O
DETECTAR UNA
CRISIS NERVIOSA**

mo sino que estará integrado en la sociedad en un mínimo de diez años".

La ropa diseñada por Nuria Oliver puede ser, además, un perfecto intérprete al servicio de las personas sordomudas o de las invidentes. El mecanismo no es nada aparatoso, sólo son necesarias tres prendas: una gorra o un sombrero donde están instalados una minicámara del tamaño de la punta de un bolígrafo y un micrófono; un chaleco que lleva integrado un circuito de braille, y una mochila o riñonera donde va el ordenador. En el caso de los sordomudos, éstos pueden hacerse comprender por las personas que no conocen su lenguaje gestual de una manera muy sencilla: la cámara capta desde la gorra los movimientos que está haciendo el sordomudo con sus manos; las imágenes pasan inmediatamente al ordenador, que las traduce oralmente a través del micrófono. La operación de traducción es simultánea a los gestos de la persona sordomuda. Los invidentes utilizan un mecanismo similar: la cámara recoge lo que está pasando en su entorno, lo traduce simultáneamente al lenguaje braille, que se revela en un chaleco especial que la persona ciega lleva puesto, de manera que al pasarse la mano por él se entera de lo que está ocurriendo. El sistema también es compatible para las personas que sean sordomudas además de invidentes.

La comercialización

De momento, el vestuario *inteligente* no está comercializado. "En el MIT nos limitamos a investigar y no a comercializar los productos. De eso se encargan los espónsors: hay 150 en el centro y son primeras marcas internacionales. Ellas son las que deciden el instante oportuno para sacarlas al mercado. El 99 por 100 del capital del MIT es privado, por eso estamos tan avanzados en cuanto a investigación, hay muchos medios, todo lo contrario que en Europa, y especialmente en España, donde la investigación es muy pobre", explica Oliver.

Hay 300 científicos de todo el mundo trabajando en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. La única española es Nuria Oliver. Con un expediente académico como el suyo no es de extrañar que las universidades de Estados Unidos se la rifaran cuando pidió una beca para hacer el doctorado allí. Obtuvo el premio que anualmente concede el Ministerio de Educación al ➤

Gafas ordenador

Suponen el paso más importante hasta el momento en cuanto a ordenadores que se llevan puestos (corporales). La lente derecha es la pantalla de un ordenador. El cable que conecta la pantalla con el ordenador está colocado en la pantalla derecha. El PC está situado en una mochila o en una riñonera. Para manejarlo se utiliza un teclado de una sola mano que tiene cuatro columnas de teclas. Siguiendo el sentido práctico de la informática corporal, las gafas también sirven para ver bien, son traslúcidas y graduadas según las necesidades del usuario. Nuria Oliver calcula que existen sólo cinco gafas-ordenador en todo el mundo. En el MIT hay dos. Mientras se camina, estas gafas permiten navegar por Internet, escribir una carta en el ordenador o jugar.

Microchip

Es un sistema que lleva una cámara fotográfica incorporada y que está programado para recoger los momentos más llamativos del día para el usuario, como los cambios de luz, caldas, giros bruscos, atracos o encuentros con amigos. Sólo el microchip decide qué sucesos son dignos de guardar; algunos de ellos han pasado inadvertidos para el usuario, que al finalizar el día los puede observar en las fotografías.

Chaqueta musical

Esta chaqueta vaquera pertenece a la marca Levis, patrocinadora del Instituto de Tecnología de Massachusetts, pero puede ser confeccionada en cualquier otro tejido. Lleva un teclado incorporado, cosido a la ropa con hilo conductivo. El circuito está colocado en el reverso. El sistema consta de una potente capacidad de memoria, de manera que se puede escuchar gran variedad de música pregrabada. Aunque lo más revolucionario de la chaqueta es que permite a su usuario componer sus propias creaciones musicales tan sólo pulsando el teclado.

PRENDAS DEL HOMBRE NUEVO

Los prototipos del vestuario "inteligente" ya están listos para ser comercializados. Las primeras marcas internacionales que han patrocinado las investigaciones decidirán el mejor momento para lanzar al mercado esta ropa, que se convertirá en fiel amigo del hombre.

Reloj comunicador

Fabricado por la marca suiza Swatch, uno de los 155 patrocinadores del MIT, este reloj, que en su diseño no se diferencia del resto, sirve para comunicarse vía radio. También permite tener acceso al ordenador personal y a Internet. Avisa a su usuario de la existencia de correo electrónico (e-mail) nada más recibirlo.

El contenido de los mensajes se puede visualizar a continuación en la pantalla del ordenador integrada en las gafas. En algunas estaciones de esquí de Suiza se está utilizando para controlar las veces que la persona que lleva el reloj toma el telesilla.

"Terminator" inteligente.

Este es el científico Alex Pentland, más conocido en el MIT como "Sandy", director del programa académico del Laboratorio de Medios del MIT y de la tesis de Nuria Oliver sobre programas inteligentes que reconocen comportamientos humanos.



Voz a los sordomudos y luz a los ciegos

La imagen corresponde a uno de los diseños mostrados en el desfile de ropa "inteligente" realizado en el MIT, en el que participaron escuelas de moda de Milán, París, Tokio y Nueva York. El modelo, que simula ser ciego y sordomudo, lleva puesta la ropa diseñada por Nuria Oliver, en la que están integrados sistemas inteligentes que permiten "hablar" al mudo y "ver" al ciego. En la gorra va instalada una cámara del tamaño de la punta de un bolígrafo que recoge los movimientos de las manos de la persona sordomuda. Esta cámara está co-



nectada al ordenador, un PC corriente, situado en una mochila en la espalda. El sistema informático reconoce inmediatamente los signos y simultáneamente, a través de un micrófono situado en la gorra, traduce oralmente lo que la persona muda está contando con sus manos. En el caso de las personas invidentes, la cámara situada en la gorra capta lo que sucede en su entorno, transmite las señales al ordenador y éste las traduce simultáneamente al lenguaje braille en un circuito incorporado al chaleco que lleva puesto el modelo. De manera que el ciego, al pasarse la mano por el chaleco, lee y se entera de lo que ocurre frente a él. Este sistema puede costar en torno a un millón de pesetas.

➤ mejor estudiante de toda España en cada disciplina: "Se puede decir que tuve mala suerte porque las siete universidades americanas donde solicité el ingreso me admitieron, y eso fue un problema; me costó mucho decidirme por una. Me convenció el grado de investigación y tecnología que existe en el MIT, que es la mejor universidad de EE UU y una de las mejores del mundo en cuanto a ingenierías, y allí me quedé. Creo que la decisión fue un acierto".

La investigación en el MIT alcanza niveles sorprendentes. Uno de sus últimos logros es el *rayo sonoro*. "Joe Pompei, uno de los científicos del centro, ha conseguido concentrar el sonido, como antes se hizo con la luz, en una especie de rayo, de manera que *direccionado* a través de un altavoz, el sonido sólo se escucha allí donde el rayo es dirigido. Es un paso importantísimo y tendrá muchas aplicaciones. Por ejemplo, en las salas de cine: se pueden proyectar varios *rayos sonoros* con distintos idiomas del mismo filme y, dependiendo de dónde se esté sentado, se podrá escuchar en una versión u otra", cuenta la investigadora española.

En el laboratorio

En Massachusetts, tan lejos de Alicante, donde está su familia -es sobrina del obispo de Orihuela-Alicante-, a la que sólo ve durante las dos semanas de vacaciones que tiene al año, Nuria Oliver vive totalmente inmersa en su trabajo. Como ella misma reconoce, sólo le falta dormir en su laboratorio para poder llamar al MIT su hogar: "Se puede decir que trabajo casi las 24 horas del día. Los sábados y domingos me dan las tres de la mañana en el laboratorio. Nadie me obliga, es que me apasiona mi trabajo; es un vicio, aunque te presiona saber que lo que estás haciendo es tan importante que puede cambiar la sociedad". Un lugar con un nombre tan frío como Laboratorio de Medios es el escenario donde germinan proyectos tan audaces como el de la ropa *inteligente*. El laboratorio, creado en 1980, es hoy en día el punto de referencia internacional de la investigación tecnológica más avanzada. Diez gru-

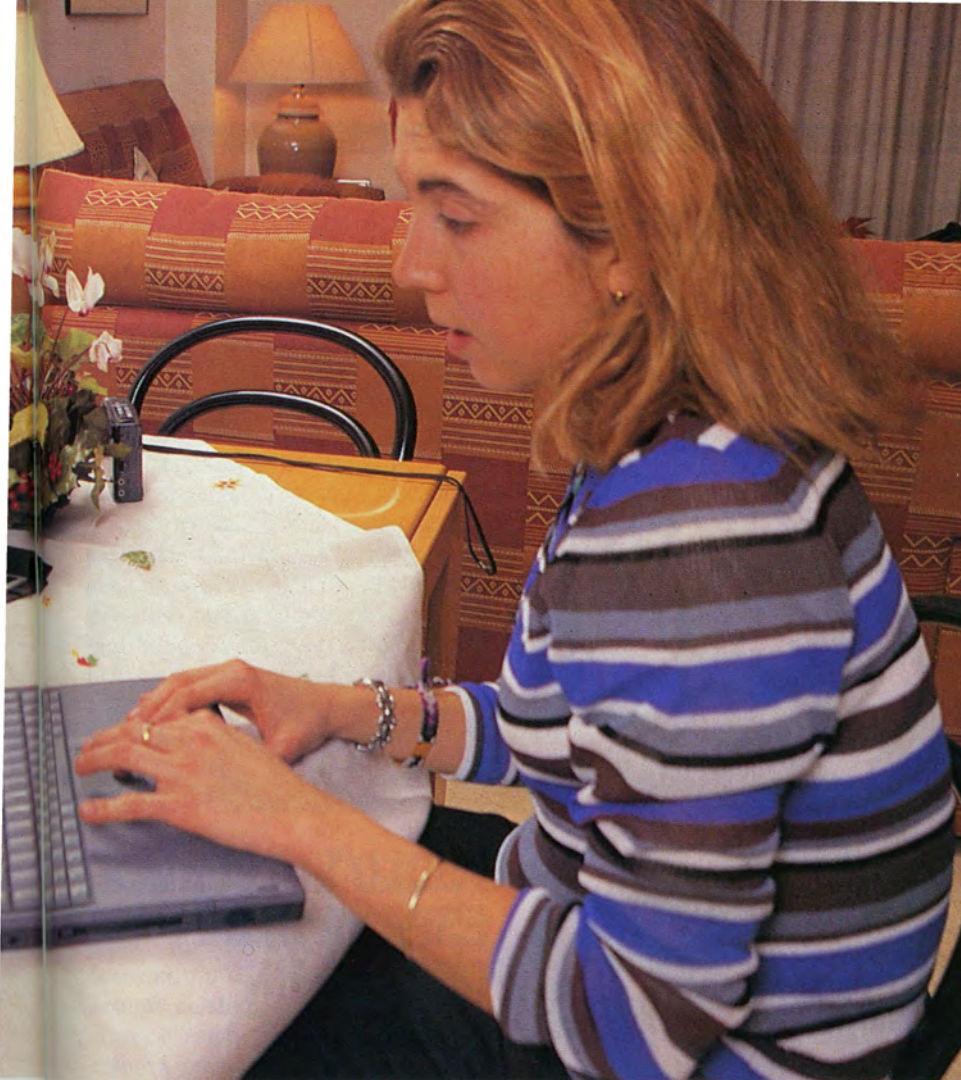
"DOTAR DE SENTIMIENTOS AL ORDENADOR ES NECESARIO PARA QUE FUNCIONE MEJOR", AFIRMA NURIA OLIVER

pos de científicos, bajo la supervisión de treinta profesores, diseñan sistemas informáticos *inteligentes* en tres áreas: entretenimiento e información, percepción e informática y aprendizaje y sentido común. "Al ser el laboratorio multidisciplinar y al no existir jerarquías, el trabajo se enriquece y se

puede investigar sin cortapisas con comunicación permanente entre todos los proyectos", indica Nuria.

El grupo en el que trabaja la investigadora española, dirigido por el profesor Alex Pentland, una de las autoridades mundiales en informática, perfecciona en estos momentos tres proyectos: habitaciones, despachos y ropa *inteligentes*. Las habitaciones y despachos *inteligentes* responden a la misma filosofía que el vestuario *inteligente*: hacer más fácil la vida de las personas. Consisten en un sistema de inteligencia artificial dotado de cámaras de vídeo,





micrófonos y sensores. Tienen muchas aplicaciones: desde que la puerta del despacho se abra sola nada más ver a su dueño hasta que se enciendan las luces dependiendo del lugar de la habitación donde se esté. Cualquier persona podría disponer de este sistema en su propia casa o en su despacho, pero para Nuria Oliver, los usuarios idóneos son las personas invidentes.

Cámaras en la ventana

"Se colocan una o varias cámaras en la ventana de la casa de la persona ciega. Las señales pasan al ordenador, que le cuenta al invidente lo que está pasando en la calle, como, por ejemplo, si dos amigos se encuentran, si una señora pasea a su perro y éste se le ha escapado, si un policía pone una multa, etcétera", explica Oliver. Los sordomudos también pueden disponer en sus casas y despachos del mismo sistema desarrollado en la ropa *inteligente* para hacerse entender. La única diferencia es que la cámara y el micrófono están colocados en el techo de la habitación. También se trabaja en el grupo de Nuria en la cocina del futuro: "Todos los electrodomésticos serán *inteligentes* y avisarán al usuario de si falta leche en la nevera, detergente, si la lavadora tiene un programa erróneo para una determinada colada, si el tiempo de cocción de la pasta es insuficiente, etcétera". Quizá el logro más importante de su

grupo de trabajo y del MIT sea la informática *afectiva*, que ha supuesto diseñar ordenadores con sentimientos. Nuria Oliver explica este hallazgo: "Hasta ahora la relación con el ordenador era fría, estática y muy limitada. El ordenador no sabía cómo se sentía su usuario, si estaba frustrado, ignoraba qué necesitaba la persona para sentirse mejor. Ahora se ha conseguido dotar de sentimientos a estas máquinas mediante unos programas de inteligencia artificial que, midiendo la conductividad de la piel o analizando las expresiones faciales del

usuario, logran saber qué sienten las personas. No significa que los ordenadores sientan por sí mismos sino que ya son capaces de comprender, de discernir las emociones humanas". La responsable de este ➤

Zapatilla prodigiosa

El esquema gráfico corresponde a unas zapatillas de deporte que a primera vista parecen normales. Su singularidad radica en que llevan integrado un sistema de inteligencia artificial muy avanzado que no se observa exteriormente. A través de unos sensores pueden detectar el ritmo cardíaco, la tensión arterial y otras señales vitales que permiten que las zapatillas conozcan al instante el estado emocional del usuario mientras éste camina. Si llegara a producirse algún cambio importante en las señales vitales, las zapatillas avisarán rápidamente de la anomalía mediante una música determinada. Otra de las aplicaciones más interesantes de este tipo de calzado se basa en el ámbito deportivo: las zapatillas pueden advertir al deportista, mediante unas determinadas canciones, si sus piernas están incorrectamente situadas durante la práctica de algunos deportes como el "footing", el tenis y otras competiciones. Siguiendo la misma técnica, estas zapatillas pueden actuar como un profesor de baile en una clase práctica: si el alumno



no da bien los pasos de una determinada danza, las zapatillas le "regañan". Se sabía que las zapatillas podían oler mal con el uso, pero no que fueran tan prácticas.



Nuria Oliver en su casa de Alicante, donde ha pasado las vacaciones de Navidad en compañía de su familia

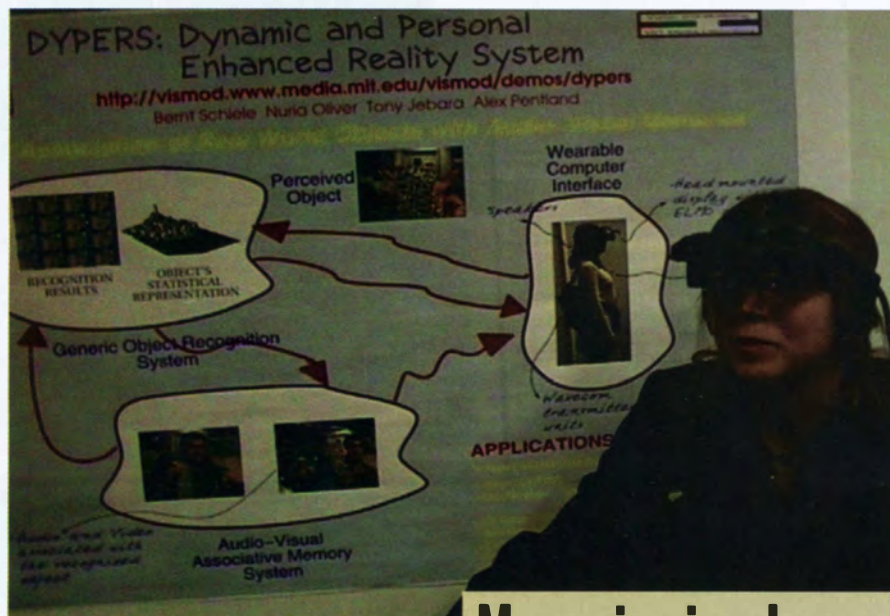
➤ asombroso proyecto, iniciado hace dos años en el Laboratorio de Medios, es Rosalind Picard, profesora de Nuria Oliver y autora del libro *Los ordenadores emocionales*, recientemente publicado en España. “Algunos filósofos y pensadores actuales han criticado los ordenadores emocionales alegando que con ellos se trata de sustituir al hombre. Pero hay una razón fundamental para haberlos creado. Todas las decisiones que tomamos en la vida tienen un componente emocional. Se ha demostrado que las personas que, por alguna disfunción, son incapaces de emocionarse, también son incapaces de tomar decisiones. Llegará un momento en el que los ordenadores no podrán decidir nada, por muy avanzados que sean sus programas”, explica la investigadora española.

Nuria Oliver es experta en hacer que los

“SÓLO VOLVERÍA A ESPAÑA SI SE CREA UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN CON LOS MEDIOS QUE TENGO AHORA”, DICE OLIVER

ordenadores vean a las personas e interpreten lo que éstas hacen, como ha dejado patente en sus sistemas de reconocimiento de los lenguajes de los sordomudos y de los ciegos. “Puedo asegurar que no es nada fácil hacer que un ordenador te vea”, dice. Precisamente el primer proyecto que desarrolló en Massachusetts, en 1995, trataba sobre esto. Lo bautizó como *Lafter* (sonrisa, en inglés) y le llevó un año de trabajo: “Se trata de un sistema de detección y seguimiento de la cara. Se programa una cámara para que delante de una persona detecte su cara, después se fije en su boca y analice las expresiones. Entonces en la pantalla del ordenador aparece un muñeco que simultáneamente hace lo mismo que la persona”, explica.

La medicina es una de las preocupaciones primordiales del MIT, donde se creó en 1997 un centro para la medicina del



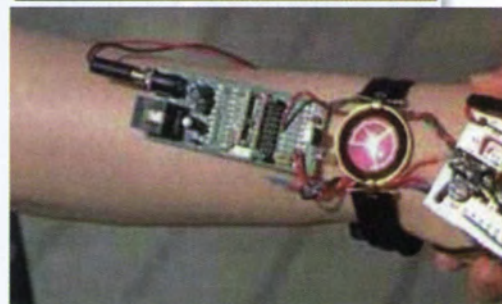
Memoria visual para ciegos y sordos

Nuria Oliver es la creadora de este revolucionario invento, llamado Dypers (sistema dinámico y personal de realidad aumentada), que permite aumentar la memoria humana. En la imagen se puede ver a la investigadora española con el visor Dypers, que lleva incorporada una cámara de vídeo. Este sistema permite grabar un objeto (en el caso de la fotografía, una corbata) y la explicación referente a él (cómo se anuda la corbata), de manera que cuando se vuelva a ver el objeto por el visor aparecerá a su lado la explicación. Tiene mucha utilidad desde el punto de vista médico, sobre todo para personas mayores, que pueden recordar fácilmente para qué sirve una medicina o cuál es su posología tan sólo mirando a través del visor Dypers el medicamento que han de tomar y que previamente grabaron mediante este sistema.

nadores españoles el pasado mes de diciembre en una comparecencia en la comisión especial del Senado sobre Redes Informáticas. Ante sus señorías, la investigadora actuó como embajadora del MIT. "Primero les conté la historia del Laboratorio de Medios para que les sirviera de ejemplo de lo que se debe hacer en España y después expuse todas las razones y ventajas para crear un MIT español: todo el país ganaría, la industria privada tendría

Pendiente médico

Forma parte de la informática "afectiva" y detecta el ritmo cardíaco del usuario. Ideal para mujeres que deben tener acceso constante a sus niveles del corazón. Cuando detecta una anomalía, comunica el peligro vía radio al hospital.



Reloj "inteligente"

Además de dar la hora, este reloj sirve para conocer el nivel de estrés. Mediante unos sensores que lleva incorporados, mide constantemente el nivel de estrés del usuario a través de la conductividad de la piel. Avisa con un pitido cuando se alcanza un nivel alto y peligroso.

que involucrarse y considerar su aportación a la ciencia como meter dinero en un saco para el futuro.

Nuria Oliver no está sola en su proyecto de crear un MIT español: "Los responsables del MIT me apoyan, ahora sólo hace falta que el Gobierno español también lo haga; desde luego sí que vi buena voluntad en los senadores". Aunque la voluntad no es suficiente para hacer realidad un jersey o unos zapatos inteligentes.

T

futuro. Se pretende diseñar instrumentos fáciles de manejar y muy baratos que suplan a la farmacia y en algunos casos al médico. Uno de los proyectos es la tirita inteligente, que colocada sobre una herida comunique, sin necesidad de retirarla de la piel, el estado actual de esa herida y cuánto tiempo falta para que sane completamente. También se investiga un sistema, que tendría una pequeña forma circular, para saber si un melanoma (lunar) es maligno o benigno sin tener que acudir a un especialista. Otro de los adelantos es la creación de insectos y animales autónomos, capaces de comportarse como los naturales y que tendrán aplicaciones lúdicas y científicas.

"Me quedaré en Estados Unidos"

Nuria Oliver confiesa que es muy afortunada trabajando en Massachusetts, aunque para esta joven investigadora lo ideal sería trasladar el MIT a España y, si pudiera ser, a Alicante. "Sólo volvería a España si pudiera trabajar en un sitio como el Laboratorio de Medios del MIT. Si no, aunque eche mucho de menos a mi familia, a mi país y su clima, me quedaré en Estados Unidos. Sólo por el sueldo de un investigador en Estados Unidos, que es ocho veces el que se obtiene en España, ya resulta rentable quedarse; aunque para mí el dinero no es lo esencial sino tener todos los medios a mi alcance para investigar", reconoce. Así de tajante y segura, Nuria Oliver planteó sus propósitos a los se-