

¡EU  
RE  
KA!PÍLDORAS SOBRE  
INVESTIGACIÓNEl robot 'Pepper',  
diseñado por Aldebaran  
Robotics.

### Navantia lleva al Campus Cátedra de la UPCT su aula de simulación

#### FORMACIÓN

Navantia ha convertido el salón Sebastián Feringán de la Escuela de Industriales de la Universidad Politécnica de Cartagena

El salón Sebastián  
Feringán. :: UPCT

(UPCT) en tres puentes de mando de buques militares, recreando operaciones navales y simulando mediante pantallas táctiles los paneles de mando de un buque portaaviones y de transporte anfibio, una fragata F100 y una lancha de desembarco. El simulador ha interesado a la marina austriaca, que quiere utilizarlo para adiestrar a los tripulantes de sus lanchas de desembarco y de su buque anfibio, así como para un buque de aprovisionamiento de combustible.

# Los robots que detectan sentimientos ya están aquí

Investigadores de la Universidad Politécnica de Cartagena trabajan en computación afectiva, desarrollos tecnológicos que acabarán por humanizar a las máquinas

**A**lgunos estudios apuntan a que los españoles pasan más de siete horas al día delante del ordenador; en países como China el dato asciende a nueve horas y es posible que el pronóstico sea incluso mayor si se incluyen 'tablets' y 'smartphones' a la ecuación.

El contacto con las nuevas tecnologías es obligatorio para muchos que, sin ellas, no podrían desarrollar sus obligaciones laborales. Poco a poco se están convirtiendo en una necesidad, hay quienes no

#### ROBÓTICA

MARÍA JOSÉ  
MORENO



imaginan su ocio sin ellas.

Su utilización ha cambiado el modo en que las personas se relacionan. La aparición de numerosas redes sociales y la rapidez con la que se expanden han llevado a que muchos las acusen de susti-

tuir las relaciones humanas, en las que tener al interlocutor cerca, verle, sentirle o escucharle es clave para el desarrollo intelectual.

En los últimos años han aparecido incluso casos de adicción a las nuevas tecnologías, gente incapaz de separarse de sus teléfonos, y se ha puesto nombre a un trastorno de aislamiento extremo (aparecido en Japón hace décadas) que se caracteriza por un comportamiento evitativo que conduce al individuo a abandonar la sociedad y permanecer encerrado en casa, sin contacto alguno con sus semejantes, solo a través

## Cinefórum con la película 'La Ola' sobre manipulación de masas

### DIVULGACIÓN

El pasado miércoles se proyectó en el Café Ficciones la película 'La Ola'. Tras el visionado se abrió un debate sobre el filme con el apoyo del investigador de la UMU Juan José García Escrbano. Esta película es la VI sesión del cinefórum 'La ciencia en la gran pan-



García Escrbano, en el debate sobre 'La Ola'. :: UMU

talla' organizado por la Unidad de Cultura Científica. La cinta relata el experimento denominado 'La Tercera Ola' realizado por el profesor de historia Ron Jones. El objetivo era comprender el fascismo mediante un 'juego' en el que los alumnos asumían ideas sobre disciplina y sentimientos de comunidad.

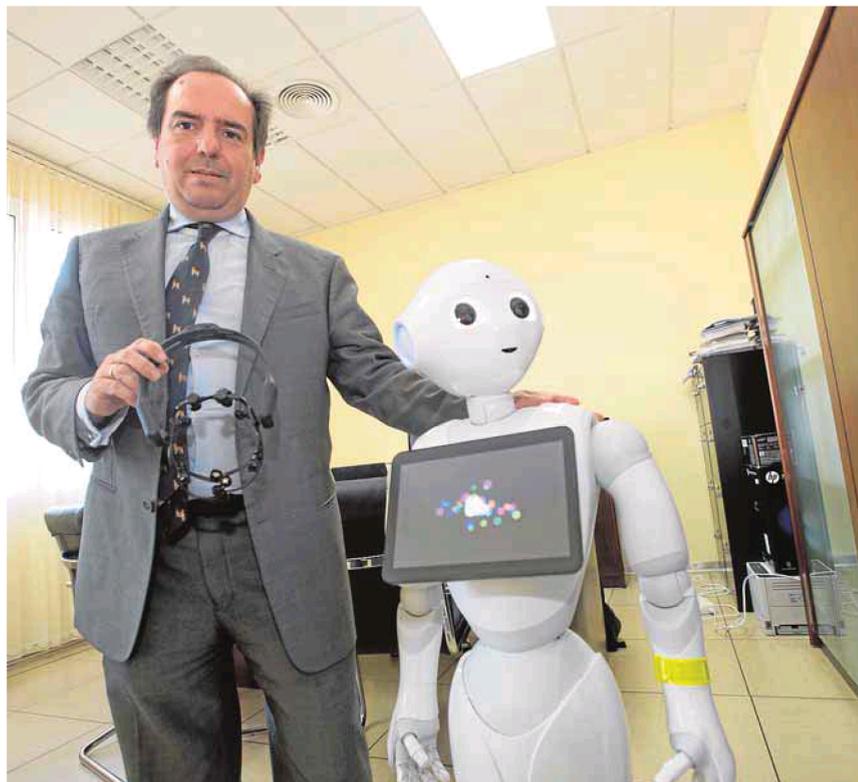
El sociólogo recalzó la importancia de poner en el centro de los análisis el papel de la educación para formar ciudadanos libres y críticos.

## Aprenden a ecodiseñar envases para una economía circular

### FORMACIÓN

Alumnos, profesores y el Personal de Administración y Servicios aprendieron en la Casa del Estudiante a diseñar envases teniendo en cuenta el ciclo de la vida. Esther García y Celia Sánchez, de Ecoembes, impartieron el taller 'Ecodiseña tus envases para una economía

circular', organizado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Durante el taller se ha realizado un caso práctico y se ha puesto a prueba el diseño y la reciclabilidad de distintos envases y su influencia en los procesos de recogida, selección y reciclaje. El objetivo del taller ha sido concienciar a la comunidad universitaria sobre la importancia del ecodiseño, dar a conocer la influencia de las características de los envases en los procesos de reciclado y promover la economía circular.



José Manuel Ferrández, profesor de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Politécnica. :: A. GIL / AGM

de su ordenador: los 'hikikomoris'.

Y todo ello está ocurriendo en un momento en el que la relación humano-computador es del todo impersonal, no existe un entendimiento por parte de la máquina de cómo se siente o qué necesita quien la utiliza.

Pero eso va a cambiar en poco tiempo. Las tecnologías emocionales, que comenzaron a impulsarse en 2010, ya tienen un impacto económico que se cifra en 9.000 millones de euros a nivel mundial, e incluso se espera que aumente a 42.000 millones en el año 2020.

«La computación afectiva implica el desarrollo de programación que da capacidad a las máquinas para poder recibir las emociones de las per-

sonas y no solo eso, sino de responder del modo en que se espera, como si realmente entendiese lo que está pasando», como explica José Manuel Ferrández, profesor del área de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Politécnica de Cartagena.

El grupo de investigación que dirige, Diseño Electrónico y Técnicas de Tratamiento de Señal, reconocido como Grupo de Excelencia Investigadora por la Fundación Séneca en su última convocatoria, trabaja en el desarrollo de un ambicioso proyecto en el

que las tecnologías emocionales son las protagonistas.

Asegura el investigador de la UPCT que los avances en esta materia ofrecen numerosas ventajas: «Tener robots que capten las emociones e interactúen de un modo más natural puede resultar de gran

utilidad en casos de personas con autismo, en los que relacionarse con otras personas a veces es complicado; pero también supondrán una gran ayuda en sistemas de detección del cansancio en vehículos, para prevenir accidentes de tráfico. Las opciones

son múltiples y muy variadas». Para desarrollar sus investigaciones, el grupo utiliza a 'Pepper', un robot humanoide diseñado por Aldebaran Robotics. Se trata del primer robot del mundo capaz de reconocer las principales emociones hu- ➤

## Red Europea LIMBIC

### ● M. J. MORENO

MURCIA. Hace un par de años, el grupo de Diseño Electrónico y Técnicas de Tratamiento de Señal de la UPCT, que dirige José Manuel Ferrández, fue reconocido como Grupo de Excelencia Investigadora por la Fundación Séneca.

Al mismo tiempo, el programa Europeo FET (Future Emerging Technologies) CSA (Coordinated and Support Actions) enmarcado en las acciones del Horizonte 2020 para crear una red mundial sobre tecnologías de computación afectiva dejaba fuera la

Red Limbic, una acción internacional coordinada por el mismo equipo desde Cartagena, en la que participaban otros organismos de investigación de países como Alemania, Países Bajos, Singapur o Estados Unidos, entre otros, y que se quedó primera en la reserva para ser financiada.

Entre sus objetivos destaca el de fomentar la cooperación entre los campos neuro-

nales humanos con la tecnología de la información, áreas científicas para intercambiar conceptos, paradigmas, nuevas ideas y herramientas que podrían beneficiar la evolución de las diferentes áreas científicas y tecnológicas o el de fomentar el interés continuo por las tecnologías emocionales ofreciendo opciones de capacitación y educación para jóvenes investigadores,

con la organización de escuelas de verano, foros abiertos y reuniones personales con investigadores senior.

Pero el grupo, convencido de la calidad de sus trabajos y del enorme potencial de los resultados de sus investigaciones, no se da por vencido y este año la volverá a solicitar en el marco del programa RISE, también perteneciente al H2020.

## ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La inteligencia era hasta ahora una capacidad propia de los seres vivos, entendida como aquello que nos permite comprender o entender algo así como resolver problemas. Pero desde hace unos años, las máquinas también son capaces de

llevar a cabo esas funciones, mediante programas informáticos preparados a tal fin, los ordenadores pueden ejecutar operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.

La IA es una de las disciplinas científicas más recientes, junto con la genética moderna, por lo que, si bien es un campo en el que se avanza a pasos de gigante, todavía queda mucho por hacer en el mismo y es posible que en los próximos años de lugar a una revolución.

Como muestra, sobra con apuntar que el propio término fue acuñado en 1956 y, solo cuarenta y un años después, en 1997, una computadora ya fue capaz de ganar un torneo de ajedrez al mismísimo Garri Kasparov, campeón del mundo de ese deporte entre 1985 y 2000.



La computadora que venció a Garri Kasparov.

¡EU  
RE  
KA!PÍLDORAS SOBRE  
INVESTIGACIÓN

## Investigan la sostenibilidad del riego con agua desalinizada

### AGRICULTURA

La Cátedra Trasvase y Sostenibilidad José Manuel Claver Valderas, constituida entre la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) y el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (Scrats), ha puesto en marcha el proyecto de investigación 'Seguimien-

to y análisis de la aplicación de agua marina desalinizada al riego agrícola' para mejorar el conocimiento agronómico del uso del agua marina desalinizada en el riego de cultivos, con el fin de optimizar su manejo. El proyecto de investigación incluye ensayos experimentales para evaluar los principales efectos agronómicos del riego con agua marina desalinizada en cítricos, así como el impacto económico y ambiental de su implementación.

## «A la ciencia nunca le han otorgado la relevancia que merece en España»

### DIVULGACIÓN

José María Martínez Selva, catedrático de Psicobiología de la Universidad de Murcia, presentó su libro, '¿Por qué los toreros se afeitan dos veces? 12 enigmas del cerebro y la conducta', en el Hemiciclo de la Facultad de Letras. Para el investigador la divulgación per-

mite observar la ciencia desde el punto de vista de muchas disciplinas y proporcionar una cultura general específica. La contribución del ponente abarca ya siete libros y su participación en actividades que acercan sus descubrimientos a un público universal. Y entiende que este cometido adquiere mayor importancia cuando se contextualiza «en un país donde a la ciencia nunca le han otorgado la relevancia que merece. Ser científico no es el objetivo de los jóvenes».



▶ manas y adaptar su comportamiento dependiendo del estado de ánimo de su interlocutor.

'Pepper' está diseñado para aprender conforme a su uso. Por ahora, está preparado para captar emociones mediante reconocimiento de voz y facial, por lo que en la UPCT se está trabajando en un sistema de reconocimiento de ondas cerebrales que va a ayudar a mejorar su funcionamiento. «Es lo que se conoce como Brain Computer Interface y consiste en observar los patrones de activación cerebral para permitir al usuario interactuar con el ordenador o activar sistemas de movilidad. También se está utilizando en neuromarketing para identificar las emociones que procesa el sistema límbico», indica Ferrández.

Por otro lado, entre las líneas de investigación en las que trabajan, se encuentra la robótica social, a través de la cual los robots pueden interpretar las emociones de los usuarios e intentar mejorar su estado de ánimo o alertar en caso de situaciones críticas. Asimismo, la inteligencia ambiental, para que el propio domicilio del individuo detecte, a través de sensores no intrusivos los patrones de conducta y el estado emocional de la persona.

El equipo, financiado por la Fundación Séneca, investiga también otros aspectos muy interesantes como la detección de emociones a través del habla, algo que, como explica José Manuel Ferrández, «tiene una destacada aplicación en el hallazgo temprano de principios de enfermedades neuronales como el párkinson o el alzhéimer, y añade que, del mismo modo, se trabaja en neuroprótesis de estimulación profunda del cerebro para el tratamiento eléctrico de pacientes con trastornos emocionales».

La elección de 'Pepper' como compañero de viaje no es casual sino que, aclara Ferrández, «es el primer robot emocional que existe con una interfaz muy amigable. Su diseño lo hace muy estable y cuenta con el motor emocional más avanzado del momento». El profesor destaca

## En sus investigaciones, la Politécnica utiliza a 'Pepper', un robot humanoide diseñado por Aldebaran Robotics

### Los investigadores trabajan en un sistema de reconocimiento de ondas cerebrales que va a ayudar a mejorar su funcionamiento

que su 'software' es de código abierto, lo que les permite desarrollar nuevas aplicaciones y trabajar con él de una forma efectiva.

Las investigaciones las están llevando a cabo en colaboración con la Universidad Miguel Hernández de Elche y la UNED, aunque el investigador de la Politécnica adelanta que «se trata de un proyecto muy ambicioso para el que se van a incorporar otros colaboradores a nivel internacional».

### Conflicto moral

Con respecto al hecho de que «las emociones no mienten», tal y como dice José Manuel Ferrández, la tecnología emocional se enfrenta a la situación de si es ético o no que una máquina sea capaz de detectar las emociones de la persona a quien tiene delante.

«Si se tienen en cuenta que estos avances, se pueden emplear, por ejemplo, en entrevistas personales o en encuestas, para detectar si alguien miente, se debería informar sobre su uso antes de llevar a cabo las acciones», apunta.

No obstante —añade—, «hablamos de avances que están teniendo una enorme acogida en países asiáticos y que se prevé que ocurrirá de igual modo en occidente cuando su precio se vea reducido porque las posibilidades que ofrecen son mucho más positivas que negativas. Además, como suele ocurrir, será el sentido común el que lleve a que se utilicen de una forma beneficiosa, evitando otras facetas menos ortodoxas».



El profesor Humberto Martínez Barberá posa junto a un robot. :: A. GIL / AGM

## Investigadores de las huertas periurbanas analizan estrategias de conservación

### UPCT

Expertos urbanistas de diferentes equipos de investigación que estudian los paisajes tradicionales periurbanos de Murcia, Alicante, Valencia y Zaragoza se reunieron la semana pasada en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), con motivo de una jornada para



Fernando García y Marcos Ros. :: UPCT

conformar una metodología conjunta de estudio comparativo de estos territorios. «Los espacios agrícolas periurbanos constituyen un caso especial de recursos naturales a mantener y gestionar, porque se trata de espacios creados por el trabajo humano y, por ello, la gestión de dichos espacios implica el mantenimiento de la actividad agrícola», explicaron los profesores de la UPCT Marcos Ros y Fernando García, del Laboratorio de Investigación Urbana.

## Tecnólogos de la UPCT imparten un curso de diseño e impresión 3D

### FORMACIÓN

El Servicio de Diseño Industrial del Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica (SAIT) de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) impartió sesiones formativas de diseño e impresión 3D a los estudiantes del Bachillerato Industrial del IES San Isidoro. Los alumnos

podieron utilizar software CAD profesional para poder realizar sus diseños, e hicieron uso de diversas impresoras 3D para materializarlos. La experiencia fue valorada muy positivamente tanto por los alumnos como por el profesorado asistente. Esta nueva modalidad de bachillerato pretende ofrecer un línea formativa que acerque a los alumnos a los estudios afines a las ingenierías, complementando los contenidos de Tecnología Industrial y adaptando las metodologías de las materias afines.

# «Aún falta para una sinergia efectiva entre los robots humanoides y las capacidades cognitivas avanzadas»

**Humberto Martínez Barberá** Profesor del Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones de la Universidad de Murcia

### ::M. J. MORENO

La tecnología avanza a pasos agigantados, en unas pocas décadas los ordenadores han pasado de ser salas llenas de máquinas a caber en la palma de una mano. Es lo que se conoce, técnicamente, como la 'Ley de Moore'. Ahora bien, como advierte Humberto Martínez, ingeniero informático de la Universidad de Murcia, llegará un momento donde la tasa de incremento de potencia y de reducción de tamaño se ralentice muy notablemente. Sin embargo, no parece que hayamos llegado aún a ese punto. Aunque parezca una paradoja, el tamaño físico de los dispositivos actuales está en muchos casos condicionado al tamaño de la pantalla con la que se interactúa; así pues, muchos 'smartphones', por ejemplo, son cada vez más finos y livianos pero más grandes. **En el caso de los robots, hay quienes ven en ellos oportunidades y quienes ven amenazas, ¿cuál es su opinión?** **En mi caso, obviamente, veo la parte de oportunidades como la más importante.** Toda nueva tecnología que se introduce en la sociedad y que, además, presenta una cierta complejidad, se tiende a ver como

un riesgo. En el caso de la robótica, esto no iba a ser distinto, sobre todo por el impacto que tienen en cómo se configura el trabajo en los entornos de producción industrial. Sin embargo, precisamente gracias a las tecnologías de producción basadas en la automatización y la robotización podemos contar en la sociedad con numerosos productos que de otra forma no sería viable o económicamente prohibitivos. **Existen algunos miedos en torno a ellos. ¿Sustituirán a las personas y les quitarán sus empleos?** **La revolución industrial modificó sustancialmente la forma en que se realizaba la producción en las fábricas.** El uso de maquinaria especializada conseguía que un operario fuera capaz de producir más, o producir lo mismo con menos operarios. Con la introducción de la robótica en la producción se produce una revolución similar con la diferencia de que en este caso el incremento en la productividad de los operarios es mucho más acentuado. Esto produce necesariamente un cambio en el modelo de trabajo, e implica una reducción de los puestos de trabajo en la producción: eliminación de

los puestos relacionados con tareas mecánicas y repetitivas. Pero los robots, como máquinas que son, generan un mercado laboral paralelo, de mayor cualificación. Los robots se han de diseñar, fabricar, instalar y mantener a lo largo del tiempo. **¿Serán capaces de dominar el planeta?** **Esto realmente es más difícil que ocurra.** **¿Cuánto cree que ha influido el cine en esos temores?** **Definitivamente, la ciencia ficción ha ido modelando no solo nuestras creencias al respecto, sino también nuestras expectativas, llevándolas muy por encima de las capacidades que han ido proporcionando la Tecnología y la Ciencia.** Estas ideas han ido migrando de forma natural del medio escrito al cine. Obras clásicas de autores como Philip K. Dick e Isaac Asimov han dado lugar a películas como Blade Runner y Yo Robot, por citar unas pocas. Estas dan una visión de la robótica muy interesante, y plantean una serie de dudas al respecto de la interacción entre humanos y robots. Sin embargo, el estado actual de la robótica está muy lejos de los escenarios que en di-

chas obras se plantean. Y no parece que esto vaya a cambiar en muchos años. **¿Quizá el mayor problema está en el desconocimiento?** **En mi opinión, no creo que sea un problema fundamental.** Todos usamos teléfonos móviles y, sin embargo, el usuario medio desconoce completamente cómo funcionan o cómo son las tecnologías sobre las que se basan. La clave está en el grado de penetración en la sociedad. Todos tenemos una idea de para qué sirven los teléfonos móviles, y las nuevas aplicaciones ya no son tan rupturistas como en otros momentos. De forma similar, según se incremente la penetración en el mercado y en la sociedad de los robots, menor será el temor de las personas con los mismos. **Sobra decir que un robot no siempre tiene forma humanoide, sino más bien lo**

contrario. **¿Qué es realmente un robot?** **Un principio aceptado en la robótica desde hace bastante tiempo es que el robot ha de tener la forma más adecuada al problema que se ha de resolver.** Un robot de transporte de carga en la industria tiene una forma óptima para esta tarea, cosa que no ocurre con las personas. Un robot de exploración espacial tiene una forma muy diferente al de un robot de transporte de carga. Si se analiza desapasionadamente y teniendo en cuenta los sectores de aplicación, la forma menos práctica de un robot es precisamente la forma antropomorfa, la que tiene los robots conocidos como humanoides. Está ampliamente aceptado que estos robots humanoides tienen su nicho de mercado en tareas que requieren la interacción con personas, como ocurre en los segmentos asistencial y de servicios. Ahora bien, desde el punto de vista emocional, si se le pide a alguien que dibuje un robot, con una muy alta probabilidad dibujará uno como R2D2, C3PO o alguna forma clásica de los años 50, la mayoría con formas antropomorfas, ya sea de forma parcial o completa. Y mi experiencia con niños es que estos empatizan desde el primer momento con robots que tiene formas de seres vivos, como lo son los perros robots o los humanoides. **Se sigue hablando de la robótica como si fuese algo del futuro, ¿lo es o ya está aquí?** **La robótica es una disciplina muy amplia que se puede aplicar en muchos sectores.** En el caso del sector industrial, se llevan utilizando robots manipuladores desde hace más de 40 años. Este segmento se puede calificar como de maduro. Otros segmentos, como el de los vehículos autónomos, se están desarrollando con bastante intensidad en la actualidad, con ejemplos representativos en los vehículos aéreos autónomos que ya son una realidad comercial en los entornos militares y para los que hay una normativa, o los buques de carga autónomos de los que ya hay prototipos en

evaluación y se está creando la futura normativa. Sin embargo, en uno de los segmentos más complejos, el de la robótica asistencial, donde se requiere que los robots interactúen de forma íntima con las personas y se adapten al entorno de vida de estas, las diferencias entre lo que se espera de estos sistemas y lo que realmente pueden proporcionar en la actualidad son muy grandes. **¿Como serán, en su opinión, los robots del futuro?** **Para el futuro a largo plazo no tengo una opinión fundada, ya que aquí se mezclan expectativas con futuribles.** Cada segmento de la robótica es un mundo. Si nos centramos en los robots humanoides, en un plazo más cercano si creo que vamos a ver un fuerte desarrollo en los mismos, con robots más ligeros, más dinámicos y con mucha mayor precisión y fluidez en los movimientos. Un atisbo de estas capacidades las tiene en la actualidad el robot 'Atlas' de Boston Dynamics. Por otro lado, los sistemas cognitivos para los robots en la actualidad son capaces de resolver múltiples tareas complejas así como interactuar de forma satisfactoria con las personas en numerosos escenarios. Solo falta que madure un poco la tecnología para que se produzca una sinergia efectiva entre los robots humanoides y las capacidades cognitivas avanzadas para que podamos tener robots asistenciales prácticos, una especie de Siri embebido en un cuerpo de C3PO. Esto sí que creo que lo vamos a ver en un futuro no muy lejano. **¿En qué trabaja actualmente?** **En la actualidad trabajamos en la mejora de los sistemas de navegación de submarinos militares cuando están en inmersión, así como en el aumento de capacidades operativas de los vehículos submarinos no tripulados (ROVs) para desactivación de minas, en ambos casos de la Armada Española.** Estos trabajos se enmarcan dentro de proyectos de transferencia de tecnología que se articulan y financian a través de la empresa INDRA.

**«Habrá robots más ligeros y dinámicos, y con mayor precisión y fluidez en los movimientos»**