

> **DESDE EL EXTERIOR**
Reno (Nevada, EEUU)

Apple escoge el desierto para su centro de datos ecológico **PÁGINA 6**

> **PERSONAJE ÚNICO**
JORGE DEL CASAR

«No puede haber especulación en las 'apps', pero sí en las 'start-ups'» **PÁG. 8**

> **Javier López Tazón**

I+D+i dividido entre dos **PÁGINA 8**

> **Adolfo Plasencia**
Bienal de Física

PÁGINA 4

Arduino, el triunfo del 'hardware' libre

> **ELECTRÓNICA** / La 'start-up' se convierte en una micromultinacional por el éxito de su plataforma abierta. Por **Adolfo Plasencia**

David Cuartielles, ingeniero electrónico nacido en Zaragoza, es docente en la universidad pública de Malmö (Suecia) e investiga objetos conectados y herramientas educativas. Además, es el único español que forma parte del equipo desarrollador de Arduino, la exitosa plataforma de creación de prototipos electrónicos de código abierto (*hardware* libre), basada en flexibilidad, bajo coste y *software* fácil de usar, pensada para compartir. Inicialmente se dirigía a docentes, artistas o personas interesadas en la creación de objetos digitales o entornos interactivos. Sin embargo, su tamaño mínimo, su informática de

propósito general (se puede controlar desde un PC hasta la iluminación) y su combinación con ordenadores abiertos que caben en la palma de la mano (como el Raspberry Pi), presenta sobre todo para pequeñas y medianas empresas, un mar de oportunidades aún desconocido por ellas. Con estas tecnologías, las pymes tienen acceso a sistemas de ayuda a la fabricación o tecnologías de producto a un coste 200 veces inferior al actual, sin necesidad de ligarse a costosos contratos de licencias tecnológicas. INNOVADORES ha dialogado con David Cuartielles sobre la «Revolución Arduino» y sus oportunidades. **SIGUE EN PÁGS. 4 y 5**

TECNOLOGÍA DEMOCRÁTICA

Arduino es una plataforma de 'hardware' libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo. El sistema minimiza el coste en investigación y desarrollo y democratiza el acceso a la tecnología de personas y empresas, pero su potencial se multiplica en el caso de las pymes.



David Cuartielles, cofundador de Arduino, en su reciente visita a la Universidad Politécnica de Valencia. / E. M. / A. P.

La cámara que atraviesa el mar, la niebla y el fuego con un láser

> **EL INVENTO** / Seethrough diseña un sistema que combina la visión nocturna con la iluminación láser para distinguir personas y objetos en condiciones adversas

La joven empresa Seethrough desarrolla una tecnología que permitirá ver en las situaciones más adversas. Se trata de un sistema de visión nocturna que «permite ver en condiciones en que otros no pueden». Su cámara es capaz de funcionar en presencia de niebla, ante focos de luz sin saturar la imagen, a través



Juan Capmany, de Seethrough. / P. R.

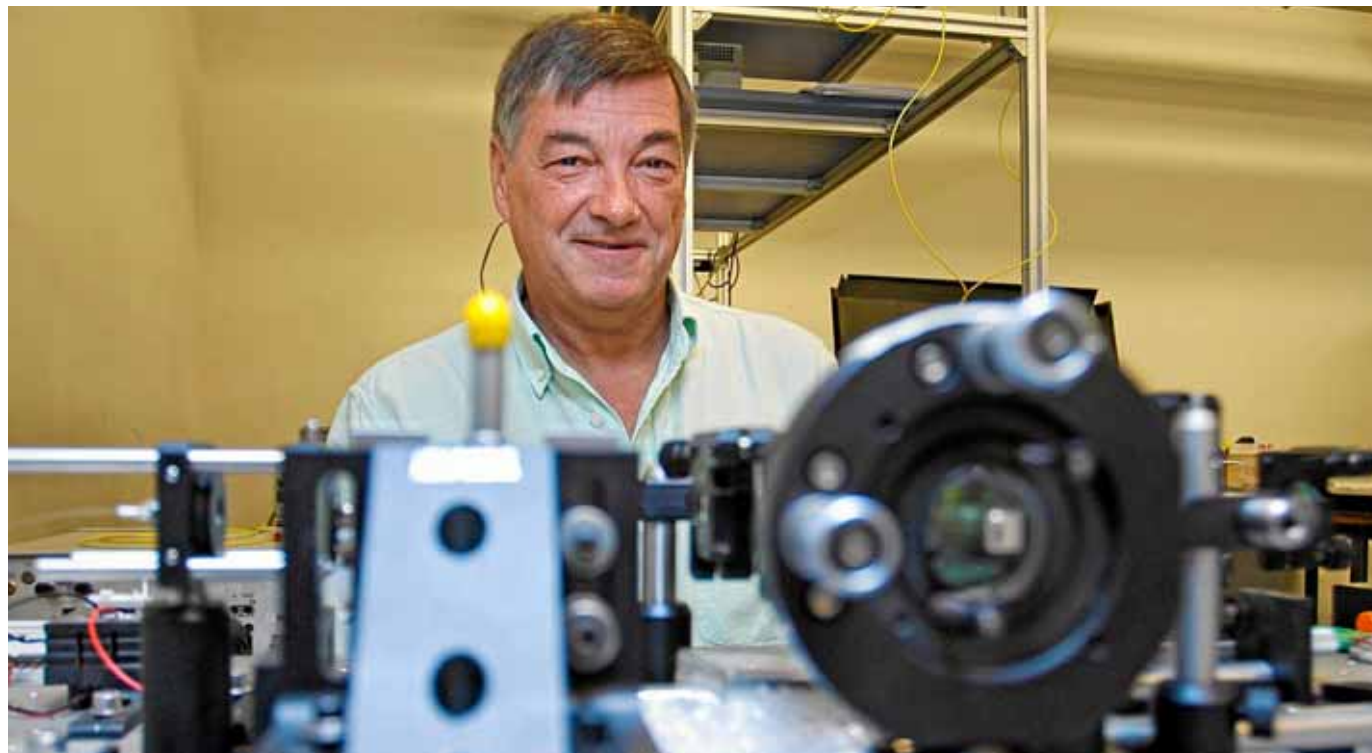
de fuego, ventanas y lunas tintadas. También puede captar los fondos marinos desde la superficie o aislar objetos y personas mimetizadas con el entorno. La empresa ha logrado que el sistema funcione en estas condiciones especiales combinando técnicas de visión nocturna con iluminación láser. **PÁGINA 2**

Androidsx personaliza los iconos de WhatsApp

> **EL INVENTO** / La 'app' Smileys para Chat tiene 5 millones de descargas y gana 10.000 usuarios al día

Androidsx, creada por dos jóvenes alicantinos, fue una de las primeras empresas en desarrollar aplicaciones para el sistema operativo de Google. El año pasado lanzó el lanzamiento de Chat Toolkit, una *app* de pago con la que se puede dibujar, escribir textos y aplicar distintos efectos sobre una colección

de *smileys* y otras imágenes. La versión gratis del producto, Smileys para Chat, ya tiene casi cinco millones de descargas, a un ritmo de 10.000-20.000 nuevos usuarios cada día. Los usuarios de WhatsApp comparten «alrededor de 200.000 de nuestras imágenes con sus contactos», dicen sus creadores. **PÁG. 3**



El fundador de Seethrough, Juan Capmany, en el laboratorio donde trabaja en la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche. / P. RUBIO

> EL INVENTO

El ojo que cruza la niebla, el fuego y el mar

Seethrough idea una cámara que combina la visión nocturna con iluminación láser para distinguir objetos y personas en las condiciones más adversas. Por **M. Climent**

Ningún sistema de visión es válido para todas las condiciones. Las cámaras de infrarrojos no atraviesan la niebla y las de termovisión, no distinguen a través del fuego. Son sólo dos ejemplos de las limitaciones de la industria. La joven empresa Seethrough, *spin-off* de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, está desarrollando una tecnología que permitirá ver en las situaciones más adversas.

Seethrough nace para explotar una idea. «Aunque los fundamentos son antiguos, apenas se han aprovechado en el mercado», comenta el director del departamento de Ingeniería de Comunicaciones de la UMH, Juan Capmany. El profesor participó a finales de los 80 en un proyecto de visión

nocturna en un centro de investigación. Desde entonces, la posibilidad de trasladar ese trabajo a la industria le ha rondado por la cabeza. Pero fue en marzo de este año cuando, junto a otro socio, decidió crear Seethrough.

Capmany está desarrollando un sistema de visión nocturna que «permite ver en condiciones en que otros no pueden». «Las cámaras de infrarrojos y de termovisión tienen sus limitaciones y es que no son útiles en determinadas situaciones», afirma Capmany. La tecnología de Seethrough soluciona estas deficiencias. Su cámara es capaz de funcionar en presencia de niebla, ante focos de luz sin saturar la imagen, a través de fuego, ventanas y lunas tintadas. También puede captar los fondos marinos desde la superfi-

cie o aislar objetos y personas mezcladas con el entorno.

El investigador ha logrado que el sistema funcione en estas condiciones especiales combinando técnicas de visión nocturna con iluminación láser. Su cámara emplea una fuente de iluminación

El sistema funciona en longitudes de onda especiales para no dañar el ojo humano

pulsada, que se activa de forma estratégica durante instantes cortos de tiempo en función de la distancia y la profundidad del entorno. «Funciona como un radar óp-

tico con formación de imagen», explica su creador. Uno de los retos ha sido evitar que la luz láser no suponga un riesgo para el ojo humano. Para ello, la empresa ha tenido que trabajar «en longitudes de onda especiales».

Las aplicaciones del sistema son múltiples. Además de seguridad, protección civil o vigilancia, la cámara ofrece muchas posibilidades para la pesca selectiva. «El sónar detecta la presencia de peces, nosotros podemos identificar las especies», aclara Capmany. Como la tecnología también ofrece información sobre las distancias, permite generar imágenes tridimensionales, muy útiles para el sector militar. Tras demostrar la validez del sistema, Seethrough está ahora trasladando el prototipo a una versión comercial.

LA VENTANA DIGITAL

Innovación colaborativa

ELENA BOU

La innovación ha dejado de ser un esfuerzo individual. Conceptos como *redes de innovación* o *innovación abierta*, se han popularizado haciendo que la innovación colaborativa cobre mayor protagonismo. Por un lado, permite a la empresa innovar a menor coste y con menor riesgo ya que éstos se comparten y, por otro, ofrece mayores grados de innovación ya que agrupa en un mismo proyecto organizaciones con diferentes competencias.

A pesar de estas ventajas, estudios realizados han mostrado que los resultados de estos partenariados son a veces dudosos y que a pesar de la buena predisposición de las distintas organizaciones a colaborar, conseguir una colaboración eficaz es todo un reto.

¿Por qué es tan complicado innovar colaborativamente? Una de sus causas proviene precisamente de una de sus virtudes. Cuando optamos por la innovación colaborativa buscamos *partners* con distintas competencias. Grupos multidisciplinares que permitan la deseada «abrasión creativa», disruptividad y en consecuencia, la generación de productos o servicios con mayores grados de innovación, los cuales difícilmente se podrían conseguir si la organización optara por innovar de manera individual. Este hecho es un arma de doble filo. La capacidad de innovación aumenta, pero conseguir una colaboración eficaz es un reto y a menudo nos enfrentamos a grupos que no consiguen entenderse. Es decir, las colaboraciones multidisciplinares conllevan mayores grados de diversidad y complejidad.

Un estudio realizado por Esade en más de 60 redes de innovación pudo identificar que en colaboraciones exitosas aparecía una nueva figura: el «intermediario». Son perfiles híbridos capaces de hablar distintos «lenguajes» y que tienen la legitimidad de los miembros del grupo. Estos «intermediarios» son capaces de conectar diferentes áreas de *expertise* e integrar distintos conocimientos. Curiosamente, una de las herramientas que utilizan son las metáforas, ya que a través de ellas permiten conectar ideas. Estos «traducto-

Los intermediarios son capaces de integrar distintas áreas con el uso de metáforas

res» ayudan a crear un vocabulario común, unos significados compartidos en el grupo y una zona común de entendimiento que permite que miembros de diferentes empresas y con distintos conocimientos puedan trabajar conjuntamente.

Elena Bou es profesora de Dirección de Operaciones e Innovación de Esade.

OTROS INNOVADORES

EDUKABOX

Edukabox es un *pack* diseñado por el portal educativo catalán Edúkame que incluye material educativo, normalmente un libro, un juego y una estrategia para los padres. El paquete da respuestas a los problemas generados en distintas etapas del crecimiento del niño o bien en asuntos como el sueño, ir al baño o los celos entre hermanos.



Los creadores de Edukabox.



Los socios de Tifell con la nueva caldera.

TIFELL

La empresa Tifell y el centro de investigación IK4-Ikerlan han desarrollado una caldera de calefacción y agua caliente sanitaria, que funciona con gasóleo C y mezclas de gasóleo

C y de aceites vegetales –soja, colza o girasol– e incluso los utilizados para cocinar. El porcentaje de aceite alcanza hasta el 70%, dando lugar a un combustible más barato y mucho menos contaminante.

MADEPCHI

MADEPCHI es un programa de enseñanza del español para chinos, basado en el reconocimiento de fonemas, que permita aprender a hablar nuestro idioma de forma fiable en un mes aproximadamente. El sistema clasifica los fonemas españoles y los chinos por semejanza en la pronunciación.



La creadora Almudena Revuelta.

> MÓVIL

Los usuarios de WhatsApp envían 200.000 iconos de Androidsx

La aplicación móvil 'Smileys para Chat' de la empresa alicantina tiene ya cinco millones de descargas y está en el Top 20 de más de 10 países. Por **M. Climent**

Ya hay 900 millones de dispositivos Android en el mundo, según los datos revelados por Google en su última conferencia para desarrolladores, Google I/O, celebrada el pasado mes de mayo. Pero un par de jóvenes de Alcoy, Pablo y Omar Pera, fueron pioneros en desarrollar aplicaciones para este sistema operativo. Pablo trabajaba en la sede de Google en Zurich en el año 2008, donde tuvo la oportunidad de ser «uno de los primeros» en tener acceso a un móvil Android, el G1. En ese mismo instante comprobó lo «excitante» que era que «todo el mundo tuviese acceso a algo que tú mismo habías creado». Y desde entonces, junto a Omar, no han dejado de desarrollar apps utilizadas por millones de usuarios de todo el planeta.

Lo que surgió como un hobby pasó a ser convirtiéndose en negocio. Los dos ingenieros informáticos alicantinos fundaron entonces su propia empresa de desarrollo de aplicaciones móviles, Androidsx. Su máxima: sólo trabajan en Android. «La libertad que te proporciona esta plataforma desde el punto de vista del usuario y el desarrollador no es comparable a cualquier otro sistema operativo móvil», destaca Omar. El hecho de que el usuario pueda cambiar el gestor de llama-

das, de contactos o el aspecto de su pantalla principal «da pie a una personalización al máximo del móvil», a la vez que «abre muchas oportunidades» a los desarrolladores de apps.

En pocos años, el mercado de aplicaciones de Android, Google Play, ha cambiado «mucho». Androidsx fue uno de los primeros en lanzar un lector de noticias offline hace cuatro años y «sin apenas esfuerzo» llegó a las primeras posiciones de su categoría.

La empresa reacciona con rapidez y es capaz de crear 'apps' con millones de usuarios en pocos días

«Hoy en día, esto es impensable», reconoce Pablo. Ahora, el usuario «debe encontrar tu producto en un mercado con otras 700.000 aplicaciones».

A pesar de las complejidades, Androidsx se ha hecho un hueco en este sector. Una de sus diferenciaciones es la capacidad de reaccionar con rapidez ante los cambios o nuevas necesidades de los consumidores. «La primera versión de nuestras dos apps de más éxito, las desarrollamos en

apenas días», apunta Omar. Por otro lado, la empresa se ha centrado en lanzar productos que «hacen sólo una cosa, pero la hacen bien». «Nos mantenemos competitivos porque los usuarios aprecian la simplicidad que ofrecemos», añade.

Estas ventajas les han llevado a lanzar productos con millones de usuarios. Hasta hace un año, su app estrella era Spell Checker, un corrector ortográfico con soporte para 10 idiomas. Ahora es líder en su nicho, con cerca de tres millones de descargas en la versión gratuita.

Su gran éxito llegó en 2012 con el lanzamiento de Chat Toolkit, una aplicación de pago con la que se puede dibujar, escribir textos y aplicar distintos efectos sobre una colección de smileys (caras sonrientes) y otras imágenes. El servicio se enfocó hacia los usuarios de aplicaciones de chat, como WhatsApp y LINE, que «quieren hacer más con ellas». La versión gratis de la app, Smileys para Chat, ya tiene casi cinco millones de descargas, a un ritmo de 10.000-20.000 nuevos usuarios

DNI CERN Y GOOGLE

◆**Pablo Pera:** Nacido en Alcoy (Alicante), estudió Ingeniería informática en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Estuvo trabajando en la plataforma de control para el LHC, el acelerador de partículas del CERN, en Ginebra. Su primera experiencia real en el mundo del desarrollo fue en Google, donde trabajó durante 2008 en Zurich. ◆**Omar Pera:** Estudió Ingeniería Informática en la UPV y durante sus estudios realizó estancias en el European Bioinformatics Institute (EBI), en Cambridge, y en la Universidad de Bremen. Trabajó durante tres años en el CERN, en Suiza, en el sistema que monitoriza las máquinas del Centro de Cálculo. ◆**Pixable:** Ambos ingenieros acaban de ser fichados por la empresa Pixable, en Nueva York, fundada por un vecino de su infancia, Iñaki Berenguer, originario de Muro de Alcoy. Allí compaginan su trabajo en Androidsx.

cada día. Actualmente, los usuarios de WhatsApp comparten «alrededor de 200.000 de nuestras imágenes con sus contactos». De hecho, Smileys para Chat está dentro del Top 20 de la categoría de Comunicación en más de 10 países.

Androidsx también ha desarrollado apps con mayor complejidad técnica que, curiosamente, han sido las que menos éxito han tenido. MusicShare facilita el intercambio de música entre dos móviles Android con sólo chocar los terminales. Para pasar los datos usaron la tecnología de Bump y para la música, el Bluetooth, de forma «muy transparente». Otro reto de desarrollo fue Remote Gallery, que muestra en el ordenador del usuario las imágenes que tiene en su móvil, sin cables, en una galería 3D «muy vistosa». Entre las dos apps superan el millón de descargas, pero no dieron el resultado esperado por la empresa. «Es interesante observar que la complejidad técnica no está necesariamente relacionada con el éxito entre los usuarios», observa Pablo.



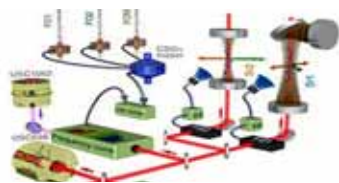
Omar y Pablo Pera, fundadores de la empresa de desarrollo de aplicaciones móviles Androidsx. / EL MUNDO

#entemporeal



Por Adolfo Plasencia

Archivo: @entemporeal



Redefinir el segundo



Una prueba con cinco relojes atómicos de cesio muestra una exactitud que

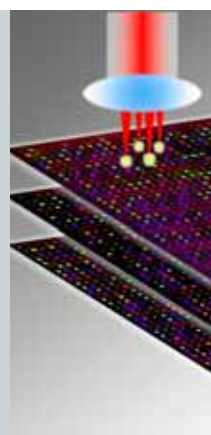
les haría desviarse sólo un segundo cada 300 años. <http://bit.ly/11BJWsb>

Para un millón de años



Una nueva memoria óptica de vidrio de cuarzo nanoestructurada 5D, desarrollada por científicos

de las universidades de Southampton y Eindhoven, permite un almacenamiento de datos «ilimitado» (360 TB en un disco, 100 veces más que los discos actuales) durante más de un millón de años. <http://bit.ly/1aYF4k2>



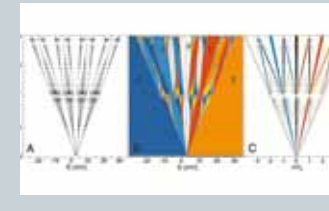
Un exoplaneta azul

El Telescopio Espacial Hubble da con un exoplaneta azul, con el mismo aspecto que la Tierra, pero es de gas con atmósfera abrasadora. <http://bit.ly/12DAFur>



El MIT y su nuevo semiconductor

Un equipo del MIT, liderado por Pablo Jarillo-Herrero, ha creado un semiconductor, con grafeno y nitruro de boro hexagonal, de bajo coste y alto rendimiento para aplicaciones optoelectrónicas. <http://bit.ly/YN3CFP>



Albert Einstein: «Es más fácil destruir un átomo que un prejuicio».

<http://bit.ly/vmA5>



> LECHUGAS MÁS VIVAS

El Centro de Experiencias de la Fundación Cajamar Valencia ha presentado cerca de 300 nuevas variedades hortícolas obtenidas en los últimos meses en sus instalaciones.

Entre las novedades destacan lechugas que podrán comercializarse con raíz para prolongar el producto «vivo» después de venderse al consumidor.

> FIBRA DE LINO PARA AVIONES

El instituto tecnológico del plástico, Aimplas, desarrolla un biomaterial con fibras de lino para la fabricación de aviones, que es un 60% más ligero que la fibra de vidrio, más barato y reciclable.



> CAEN LAS EMPRESAS DE I+D

El número de empresas con actividades en I+D ha caído en un 36% entre 2008 y 2011, según el último Informe 2013 sobre Tecnología e Innovación en España de la Fundación Cotec.

El dato confirma el «deterioro» de la inversión en investigación del sector empresarial español desde que empezó la crisis y desvela un futuro «pesimista», indican desde Cotec.

BIODIVERSIDAD DIGITAL

Bienal de Física

ADOLFO PLASENCIA

El físico Carlo Rovelli expresó hace unos días su opinión sobre el actual debate intelectual que vincula libre albedrío, determinismo y teoría cuántica. Califica de tontaría que un delincuente haya sido impulsado a matar por la forma en que las leyes de Newton han actuado sobre su cuerpo. Esa ley no tiene nada que ver ni con la posibilidad de castigo ni con la condena moral. Lo mismo sucede en relación a que la sociedad funcione de una manera, incluyendo su estructura moral, que a su vez determina su comportamiento. Según Rovelli, el libre albedrío no tiene nada que ver con la mecánica cuántica porque somos seres impredecibles y no hay incompatibilidad entre libre albedrío y determinismo microscópico. Nuestra idea de ser libres es correcta, pero es solo una forma de decir que somos ignorantes acerca de porqué tomamos las decisiones.

Estoy de acuerdo con Rovelli. Como él recuerda, el atomismo de Newton es determinista de una forma similar al de Demócrito, pero en el siglo pasado las ecuaciones de Newton han sido sustituidas por las de la teoría cuántica, que añaden un elemento de indeterminación. Señala Rovelli que la relación entre el determinismo cuántico a escala atómica y la libertad humana que algunos han conectado recientemente no es creíble ya que el indeterminismo de la mecánica cuántica se rige por una

Si las decisiones del pasado hubiesen sido otras, la ciencia no sufriría las actuales circunstancias

dinámica probabilística muy rigurosa. Sus ecuaciones no determinan lo que va a suceder, pero determinan su probabilidad. Y esto va en dirección opuesta a la libertad humana de elegir. No cambia el que la situación en que estamos sería diferente si las decisiones del pasado hubieran sido otras. No estaríamos como estamos, por ejemplo, en relación a las durísimas circunstancias actuales de la ciencia española. Esos temas son decisivos para analizar qué hacer y estoy seguro que también emergerán en los debates de la XXXIV Bienal de Física que comienza hoy en Valencia.

La actual debacle que padecemos no es consecuencia de fenómenos aleatorios ni de catástrofes indeterminadas sino de conductas humanas realizadas largo tiempo con criterios no precisamente científicos, ni basados en la búsqueda del bien común. Todos hemos de hacer una profunda reflexión y aprender las duras lecciones de la situación actual. Y aplicar realmente lo que maestros de la física como Einstein nos han enseñado: «Si buscas resultados diferentes (a nuestro presente), no sigas haciendo lo mismo (en el futuro inmediato)».

>ELECTRÓNICA

Arduino democratiza el acceso de las pymes a la tecnología

El ecosistema de la empresa consigue acelerar la creación de productos, permitiendo hacer muchas pruebas de diseño en espacios muy cortos de tiempo y a bajo coste

VIENE DE LA PÁGINA 1

En una de sus cortas visitas a España, en el Fab Lab Valencia, de la CPI de la Universidad Politécnica de Valencia, entre prototipos, bocetos y proyectos, muy cerca de una impresora 3D, durante una tarde, INNOVADORES pudo conversar sobre el «Paradigma Arduino» con David Cuartielles, uno de sus creadores. El invento comenzó como un sistema electrónico para enseñar cómo funciona el mundo digital a diseñadores y artistas. «Hoy, ya no es solamente una placa de hardware», afirma. «Se ha convertido en un ecosistema de placas electrónicas, con instrucciones de uso y un sistema de software que permite programarlas de una forma sencilla que hace completamente estándar el idioma entre diferentes plataformas tecnológicas», añade. Un ejemplo: su placa redonda, Arduino Lilliput, se emplea para hacer ordenadores integrables en la ropa (*wearable computers*). La idea de que algo puede funcionar para diferentes usos y plataformas con un mismo código fuente es «muy potente».

Arduino nació de la iniciativa conjunta de cinco personas: Tom Igoe, profesor de la Universidad de Nueva York; David Mellis, doctorando del MIT; Massimo Banzhi, ahora director de la empresa Arduino; Gianluca Martino, el responsable de hardware; y el propio Cuartielles; ade-

La plataforma consiste en un sistema de placas electrónicas con 'software' que permite programarlas de forma sencilla

más de la colaboración de Daniella Antonetti. El ingeniero español viajó, en un intercambio de investigación, a la Escuela de Diseño Interactivo de Ivrea en Italia, que financia Telecom Italia, para desarrollar un sistema electrónico de control vía inalámbrica para interfaces y dispositivos físicos. Durante el proyecto, el equipo se encontró con un hándicap: no tenía acceso al código fuente que comandaba una de las placas. «Aburrido de ese problema, propuse a

Banzhi que hiciéramos nuestra propia placa encargándome yo del hardware, y Mellis, del software», recuerda Cuartielles. De esa conjunción nació Arduino que es, como circuito electrónico, un periférico a un ordenador que permite al usuario conectarse a dispositivos del mundo físico y controlarlos desde ese ordenador. «Un ordenador tiene ratón, o trackpad, y un teclado; con ellos interactúa con el mundo físico, pero no es fácil acoplarlo a un sensor o un motor», comenta. Sin embargo, Arduino, como es un periférico genérico, permite conectar sensores, motores, lámparas de alto voltaje o cualquier dispositivo y, además, controlarlo desde el ordenador. «Nunca se había hecho esto antes de forma que fuera sencillo de construir ni barato», destaca el cofundador.



Las placas electrónicas Arduino UNO y Arduino Leonardo. / A. P. / E. M.

■ EL 'HARDWARE' LIBRE

El hardware libre tiene sus propias especificidades. «Lanzamos la placa electrónica Arduino como fuente abierta sin licencia para que cualquiera la pudiera usar sin restricciones. Creíamos ser demasiado pequeños para definir nosotros solos qué era el hardware libre. Queríamos que se definiera en un proceso democrático y que incluyera la industria», indica Cuartielles. Así que, Arduino ayudó a lanzar un foro global de debate, el *Open Hardware Definition*. Empezó como un grupo pequeño y pronto se extendió por el mundo, sumándose miles de usuarios, empresas e instituciones, para debatir cuáles debían ser las bases del hardware libre. Arduino creó el primer proyecto real de hardware libre exitoso de la historia. «Lo que sí hizo Arduino fue crear las bases para operar así y demostrar que podemos trabajar con tecnología libre y generar negocio para nuestro entorno».

El éxito de la plataforma ya es global. Una de las claves fue que sus creadores introdujeron inicialmente el sistema en un nicho educativo «muy creativo», con una disfunción: esa comunidad usaba Mac para el diseño y Windows, o en algún caso Linux, para la programación. «Como sucede en las empresas, la creatividad es Mac, y la gestión, Windows», afirma. «Nosotros creamos desde el principio una herramienta multiplataforma que corre en todos los sistemas. No importa qué ordenador tengas, el sistema de desarrollo de Arduino va a funcionar sí o sí», indica Cuartielles. Los usuarios empezaron a probarlo y la voz se fue corriendo con rapidez. «Les sorprendía que un diseñador, de pronto, estuviera construyendo un robot, cuando antes no tenía el menor interés por las matemáticas, la física o la mecánica».

El potencial de Arduino es ilimitado. La plataforma trae oportunidades a personas que antes ni se las podían plantear. No sólo está transformando el trabajo de muchos educadores, sino que está sirviendo para transformar el tejido industrial. El sistema permite crear «máquinas muy sencillas, minimizando costes en I+D y democratizando el acceso a la tecnología de personas y em-

presas». Y algo esencial: está diseñado para ser «muy económico» y por ello, fabricantes y diseñadores que trabajan a

Sistemas de 1.000 euros se han sustituido por placas Arduino que cuestan 25, un cambio económico tremendo

pequeña y mediana escala «ya no tienen que rediseñar toda la circuitería electrónica de sus productos; ahora pueden insertar un Arduino en ellos porque les facilita mucho su proceso productivo». Un ejemplo es la impresión 3D abierta, que emplea Arduinos como inteligencia de sus máquinas para la fabricación personalizada. «El factor coste es decisivo», apunta Cuartielles. Sistemas de más de 1.000 euros se han sustituido por placas Arduino que

> ESFERAS CONTRA EL FUEGO

El inventor castellonense Eusebio Moro ha creado un sistema para la extinción de incendios que usa unas esferas con espuma que pueden utilizarse por la noche y a distancia, evitando el riesgo para bomberos.

El sistema permite apagar el fuego o evitar que avance de forma «casi instantánea» y ha despertado la atención de países como EEUU.



> COHETES CON IMPULSO

La empresa ilicitana Payload Aerospace ha cerrado su primera ronda de inversión por un importe de 300.000 euros a través de una coinversión de socios de CvBan para desarrollar un cohete espacial.

> AYUDAS EUROPEAS

La Comisión Europea ha informado de que ha entregado los 100 millones de euros que había prometido a empresas innovadoras de reciente creación para que desarrollen servicios digitales.

La ayuda se ha repartido en ámbitos como el transporte, la sanidad, la energía, la fabricación inteligente o los medios de comunicación.

LAS CLAVES DE...

FÉLIX DE LA GUÍA

Socio director de EVALUE

El consultor afirma que el porcentaje otorgado a la deducción por innovación tecnológica se debería incrementar hasta el 20%

► **El contexto.** El alto grado de desarrollo y especialización de muchas de estas empresas ha provocado una deslocalización de centros productivos, manteniendo los centros de decisión y desarrollo en territorio europeo. Los incentivos fiscales a la I+D+i existentes en el ordenamiento tributario español resultan de gran apoyo para la internacionalización de la empresa española. No obstante existen ciertas medidas de mejora y de cambio que ayudarían a que el efecto multiplicador de estos incentivos fuera mayor.

► **Cambios.** Entre estas medidas destacaría la introducción de poder utilizar «pérdidas hacia atrás» que mitigasen, en parte, el riesgo asumido con el desarrollo de I+D+i, dado el



EL MUNDO



David Cuartielles, cofundador de Arduino, con una de sus placas electrónicas en la Universidad Politécnica de Valencia. / E. M. / A. P.

cuestan 25 euros. «Pasar en coste de 1.000 a 25 es un tremendo cambio de escala económica», señala.

La plataforma, por la naturaleza de las licencias de código abierto, tiene un doble valor dentro de una empresa. Por un lado, se puede utilizar tal y como es en productos y servicios, «sin tener que cerrar acuerdos por uso de licencias ni pagar por ellas». Además, se puede modificar su software y crear el «valor añadido» del producto de una determinada compañía (al final Arduino es un ordenador embebido de propósito específico). Por otro lado, sus diseños son libres y permiten a empresas construir nuevos dispositivos a partir de los ficheros fuente del hardware de Arduino, que son gratuitos. Un ejemplo está en el mundo de la impresión 3D. Los fabricantes de impresoras como Makerbot (recientemente adquirida por Stratasys por 400 millones de dólares) o Ultimaker «utilizaron durante mucho tiempo la placa Arduino Mega como inteligencia de su sistema».

Al tiempo, pasaron a fabricar sus propias placas basadas en los diseños de referencia de Arduino que se pueden descargar directamente desde su página web.

En España, las pymes y microempresas representan casi el 92% del tejido empresarial. Arduino tiene mucho potencial para ellas. Todo depende del campo de trabajo de cada una. Las que no tengan nada que ver con la tecnología embebida, podrán «beneficiarse menos de la aplicación» en su entorno. En cambio, hay otras que necesitan de pequeños sistemas de control que «antes costaba una fortuna producir y que ahora, gracias a Arduino y sus sistemas derivados, se pueden construir por una fracción muy pequeña del precio anterior». Sistemas de control de invernaderos, pequeños autómatas de control, riego controlado por GSM o redes de sensores son sólo algunos ejemplos de actividades que pueden beneficiarse del ecosistema que introduce Arduino, que permite «crear entornos de bajo coste, en tiempo récord».

LAS CIFRAS MÁS DE UN MILLÓN Y MEDIO DE PLACAS

«Jamás pudimos imaginarlo, —afirma Cuartielles—, tantas copias, placas derivadas, clones de Arduino, ni que entraría en universidades de toda América, Europa y parte de Asia». Ya hay más de un millón de placas oficiales Arduino, su 'software' se ha descargado 4.953.103 veces y registran 100.000 visitas diarias en su página web. «Más de tres millones de placas de nuestro 'hardware' libre funcionan en el mundo», indica. Google ha desarrollado una gama de accesorios basada en una de sus placas y con Telefónica han creado el Arduino GSM Shield que lo conecta a internet por red inalámbrica GPRS y permite realizar o recibir llamadas de voz.

riesgo claro de este tipo de actividades.

► **Mejoras.** Se debería incrementar el porcentaje otorgado a la deducción por innovación tecnológica hasta un 20%; el principal motivo de esta iniciativa se debe al gran número de actividades dentro de este calificativo realizadas en España. Se debería mejorar también la inclusión de incentivos en la imposición indirecta, concretamente haciendo hincapié en el impuesto armonizado de la UE, es decir el IVA, donde apenas existen incentivos fiscales a las actividades de I+D+i.

► **Los olvidados.** Existen áreas donde apenas hay incentivos, como es el caso de los impuestos locales, llegando incluso a ser un obstáculo real para el desarrollo de este tipo de actividades. Además, si bien la UE se organiza por estados, es de forma regional donde luego se realizan las mayores medidas de impulso, no existiendo actualmente una política coordinada desde un punto de vista tributario, por lo que serían deseables una mayor coordinación y alineación.



> DESDE EL EXTERIOR / RENO (NEVADA, EEUU)

- Apple quiere que el 100% de la energía consumida en sus instalaciones sea renovable
- Nevada es perfecta por sus horas de luz y su nivel de seguridad ante desastres naturales
- La empresa creará una planta con paneles solares concentrados de alta eficiencia



El desierto de Nevada, próximo a la zona donde Apple construirá su centro de datos basado únicamente en energía renovable. / EL MUNDO

> DATOS

iCloud será 'verde' en el desierto

Apple construirá su cuarto centro de datos estadounidense en el estado de Nevada donde aprovechará el sol de la región para usar sólo energía renovable. Por **M. Climent**

Los centros de datos (también conocidos por su nombre en inglés, *data centers*) necesitan ingentes cantidades de energía para cumplir su misión, almacenar información. Y si son de Apple, aún más. La compañía de la manzana guarda una enorme cifra de datos en este tipo de infraestructuras que soportan billones de transacciones electrónicas cada día. Su lista de servicios en la nube —como iCloud, iTunes, iBookstore o App Store— es cada vez más amplia. Sólo un ejemplo: el gigante de la innovación está alojando dos billones de iMessages diarios entre sus 250 millones de usuarios de iCloud, según publica *AppleInsider*. De ahí que sus requerimientos energéticos sean tan elevados.

Apple se ha marcado un objetivo: que el 100% de la energía consumida en todas sus instalaciones sea limpia, según publica en su *Informe de Huella Medioambiental* de 2012, presentado a principios de julio. En los tres últimos años, la empresa de Cupertino ha aumentado su uso de renovables del 35% al 75%. Incluso ha logrado crear el mayor centro de datos de

PATENTE PORTÁTILES

Aunque Apple no ha lanzado aún ningún dispositivo que pueda ser cargado con energía solar, lo cierto es que la compañía obtuvo en 2011 una patente por un sistema que emplea un panel solar para cargar diferentes productos portátiles como tabletas o teléfonos. El sistema incluye un convertidor de voltajes que asegura la transformación de la energía solar para poder recargar las baterías.



Las placas de su centro en Maiden. / APPLE

Estados Unidos basado en energía fotovoltaica. Cada bit de su infraestructura de Maiden, en Carolina

del Norte, es medioambientalmente responsable. Una práctica que ahora replicará en su nuevo *data center* de Reno (Nevada), donde Apple construirá una super planta solar sin precedentes.

Nevada cuenta con las condiciones naturales perfectas para este proyecto. El estado tiene un clima desértico, así que la compañía aprovechará la radiación solar y los recursos geotermales para crear la energía limpia que hará funcionar su *data center*. Para lograr el reto, Apple utilizará los últimos paneles solares concentrados de alta eficiencia con la colaboración de la empresa SunPower.

La región tiene otros grandes atractivos para Apple. Al sur de la instalación en construcción se encuentra el Centro Industrial Tahoe de Reno, que aloja una amplia variedad de infraestructuras industriales y energéticas y sirve como *hub* logístico para PetSmart, Toys-R-Us o Walmart. La zona se califica a sí misma como «el mayor centro industrial del mundo». Otra ventaja es que Reno está considerada como la «zona de seguridad» más grande de Estados Unidos de-

bido a su mínima actividad sísmica, así como a la baja amenaza de tsunamis, huracanes, tornados, inundaciones o tormentas heladas. Además, no hay plantas de energía nuclear cerca.

Este cúmulo de razones ha llevado a Apple a construir en Reno su cuarto centro de datos en territorio estadounidense. Según *AppleInsider*, la nueva infraestructura será «esencial» para la región, que ha sido una de las más perjudicadas por la crisis. Reno ha pasado de ocupar la décima posición en crecimiento económico de Estados Unidos a contar con uno de los niveles de desempleo más altos del país.

El *data center* de Apple estará equipado con la última tecnología solar, sofisticados sistemas de generación de agua y conductos futuristas para datos. El centro no sólo cubrirá las necesidades de la gran compañía, sino que abastecerá de energía renovable al sistema eléctrico local gracias a una colaboración con la empresa NV Energy. La planta, de 55,4 hectáreas, generará aproximadamente «43,5 millones de kilovatios de energía limpia, el equivalente a eliminar de las carreteras 6.400 vehículos de pasajeros al año».

POP UPS

NOTICIAS...

...EN BREVE, la paja podrá generar biogás y un estudio neurocognitivo permite predecir la capacidad de aprendizaje.



■ AINIA

El proyecto europeo Bioman, en el que participa el centro tecnológico Ainia, desarrollará una tecnología que permita tratar materia como la paja, que se encuentra mezclada con el estiércol y otros residuos ganaderos, que hasta ahora no puede ser tratada para generar biogás por su compleja degradación.

■ UJI

Un estudio desarrollado por investigadores de la Universitat Jaume I y del Center for Brain and Cognition de la Universitat Pompeu Fabra concluye que la capacidad de aprendizaje del cerebro humano se puede predecir mediante el estudio de la conectividad funcional espontánea inicial del cerebro.

+100cia

Mucho hablamos aquí de la importancia de que empresas y universidades vayan de la mano; insistimos también en la necesidad de apostar por la I+D, de que no haya recortes...

Que es necesario invertir, está claro, pero tanto o más importante es que la sociedad y, sobre todo, los más jóvenes se sientan atraídos por la ciencia. Ahí está gran parte del futuro de nuestro sistema científico. En este ambiente de pesimismo que envuelve a la investigación española, que una iniciativa como los Campus científicos de verano alcance su cuarta edición merece ser destacado. Impulsados por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y el Ministerio de Educación con el apoyo de Obra Social «la Caixa», ofrecen a estudiantes de 4º de ESO y 1º de Bachillerato de toda España la posibilidad de participar en proyectos científicos. La mejor manera de aprender ciencia es vivirla. Sin duda, es una iniciativa imprescindible que, eso sí, necesita del compromiso de continuidad.

Luis Zurano, UCC+i UPV



> PERSONAJES ÚNICOS / JORGE DEL CASAR

El 'Developer Evangelist' de BlackBerry asegura que no existe la fórmula del éxito para monetizar las aplicaciones móviles, pero recomienda elegir la plataforma en función del público e intentar generar el mayor ruido posible. Por **M. Climent**

'Apps' ruidosas para ganar dinero

Jorge del Casar siempre ha estado a la última en desarrollo web. Hace tres años, fue uno de los primeros en traer «la ola del lenguaje HTML5» a España, cuando aquí «nadie lo conocía». Poco después su valioso *know how* llamó la atención de BlackBerry, que lo fichó como *Developer Evangelist*.

HTML5 es la «evolución natural» del HTML4. Aunque todavía no está finalizada la especificación, «hay mucha gente que ya lo está utilizando para el desarrollo web». Este lenguaje proporciona «mayor acceso al dispositivo y mejor rendimiento». El HTML5 aporta una semántica mejorada, algo clave para el futuro porque «en lugar de hablar de la Web 3.0, hablaremos de Web semántica», vaticina Del Casar.

Dentro del desarrollo, las aplicaciones móviles están ganando peso a velocidad de vértigo. BlackBerry, en su nueva plataforma, ofrece muchas posibilidades para el desarrollo de *apps*. Algunas se desarrollan exclusivamente para la marca, otras se portan desde otros sistemas operativos. Una de las más exitosas, que sólo se pueden encontrar en BlackBerry es FlyCraft. Pop Corny, por su parte, es multiplataforma, pero ha cosechado «más ganancias» aquí que en el resto de versiones.

Del Casar participó recientemente en un foro organizado por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en su campus de Alcoy con una charla titulada *Cómo rentabilizar tu aplicación móvil*. Según el desarrollador, el proceso de crear una *app* es largo y meditado. «Hay que pensar mucho, no vas a lanzarla y empezar a ganar dinero». Cita como ejemplo a Rovio, que «hizo



Jorge Del Casar, 'Developer Evangelist' de BlackBerry. / EL MUNDO

51 juegos antes de lanzar el famoso Angry Birds». «Nadie ha dado con la fórmula del éxito, hay que probar y probar haciendo mucho ruido», considera.

En el desarrollo de una *app*, hay que tener en cuenta una serie de factores previos. Uno es la tipología del usuario. En función del *target* del servicio, ha-

brá que enfocarse a una u otra plataforma. Por ejemplo, los usuarios de BlackBerry son de «mayor poder adquisitivo y están acostumbrados a pagar». También influye el sector en el que se centre la aplicación. «Si es empresarial, tendrá más sentido que se lance en BlackBerry», comenta. Sin embargo,

Del Casar reconoce que «lo mejor es estar en todas». «El desarrollador que tiene presencia en más plataformas, gana más dinero», añade.

Una vez que la *app* está disponible, el creador puede monetizarla de diferentes formas «según su tipología». Si es un juego, puede cobrar por desbloquear niveles; si es de funcionalidad básica, puede ponerla de pago; o si es de uso masivo, puede incluir publicidad. Otra forma de obtener rentabilidad es abriendo la aplicación al mundo. El desarrollador de BlackBerry recomienda no sólo traducirla a otros idiomas, sino «localizarla», es decir, «usar las expresiones del país al que te dirijas para que a tu público no le chirrie».

«Cada vez veremos más anuncios de 'apps' en medios masivos como la televisión»

Otra fórmula para ganar usuarios es la publicidad convencional. El juego Candy Crush es uno de los primeros en optar por promocionarse en *spots* televisivos. «Los *smartphones* cada vez están más extendidos, así que tiene mucho sentido que las *apps* se publiciten en medios masivos como la televisión o las marquesinas».

Del Casar opina que es difícil que se esté generando una burbuja en torno a las *apps* porque por sí solas son «un valor objetivo y cualitativo». No ocurre igual con las *start-ups* que hay detrás de ellas. «Ahí sí que puede haber especulación porque su valor es más subjetivo e intangible», señala.

> MATERIA GRIS

Javier López Tazón



I+D+i dividido entre dos

Por favor, no hagan más estudios. Si no hacen falta. Lo sabemos de sobra: va mal, lo de la investigación en España es mucho más extremo que una aventura; es un milagro. Si lo cuento así es para rebajar el tono dramático de la situación. Los datos son lo suficientemente graves como para que en lugar de echar leña al fuego, intentemos que el adobo sea más suave.

Cotec, la Fundación para la Innovación Tecnológica, presentó a mediados de la semana pasada su *Informe 2013 sobre Tecnología e Innovación en España*. ¿Para qué les voy a contar? El mazazo es impresionante. Los datos que han manejado son las encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde el comienzo oficial de la crisis en 2008 hasta 2011, es decir que queda fuera del alcance estadístico las cifras referidas a 2012 y lo que llevamos de 2013, que, con toda seguridad, no mejoran la tendencia sino que, probablemente, la emperoren.

La doble conclusión con la que resumen el estudio es que el número de empresas con actividades innovadoras se redujo en un 43% y el de compañías que desarrollen I+D descendió en el 36%. Escalofriante de por sí. Pero el segundo punto resumen no es mucho mejor, tal vez peor: el 45% de los expertos consultados por Cotec tiene un sentimiento pesimista con respecto a la evolución de nuestro sistema de innovación. Ah, bueno, ¿sólo el 45%? O sea que el 55% restante piensa que la cosa irá a mejor. Pues no. Tan sólo el 13% cree que habrá mejoría. Vamos, que si es por votos, vamos a ir a peor. Y si no, también.

Durante la presentación del informe, el director general de Cotec, Juan Mulet, se lamentaba de que en estos años íbamos camino de perder el 50% de lo que habíamos tardado en construir 20 años, el embrión de un sistema de investigación que comenzaba a dar resultados. Pero, al margen de los datos y su análisis, hacía referencia a la ausencia de repercusión social que está teniendo esa destrucción: «Nuestra sociedad no es consciente de la importancia de la in-

En estos años vamos camino de perder la mitad de lo que tardamos en construir 20 años

novación para garantizar nuestro crecimiento económico (...) Y esto se debe a que hemos vivido en un sueño de riqueza basado en un modelo productivo especulativo que nos permitía comprar en otros países la innovación que necesitábamos». javier.lopez@elmundo.es

Javier López Tazón es redactor jefe de *Ariadna*, el suplemento de tecnología de EL MUNDO.

MI TWITTER

...ESTA SEMANA. La sección recoge mensajes en Twitter sobre innovación, en 140 caracteres.

@sábado Un bot informático diseñado por la Universidad de Deust simula ser una niña para cazar depredadores sexuales.

@domingo La empresa Garmin presenta un proyector portátil para

vehículos, que proyecta paso a paso las direcciones en el vidrio del parabrisas.

@lunes La *app* Saga usará el micro, la cámaras y los sensores del *smartphone* para averiguar dónde está el usuario y qué está haciendo.

@martes Un diseñador de Glasgow presenta un prototipo de auriculares que aprovechan la energía solar



para tener los dispositivos móviles cargados.

@miércoles El *software* Serval puede hacer que *smartphones*, *routers* wifi y

otro *hardware* se enlacen sin un servicio centralizado de internet.

@jueves Científicos de Israel desarrollan un material que podría crear una «piel electrónica» capaz de sentir el ambiente.

@viernes La *app* Waitbot permite saber los minutos de espera para casi cualquier servicio.