

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), representa a España en **IFIP** (International Federation for Information Processing) y es miembro de **CLEI** (Centro Latinoamericano de Estudios de Informática) y de **CECUIA** (Confederation of European Computer Associations). Asimismo tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

Consejo Editorial

Guillermo Alstina González, Pere Lluís Barabà, Miquel García-Menéndez (presidente del Consejo), Ernest Gijón Gil, Juan Hernández Basora, Silvia Leal Martín, David Moya Alvarez, Francesc Noguera Puig, Andrés Pérez Payeras, Víkto Pons i Colomer, Daniel Raya Demidoff, Jordi Roca i Marimon, Jorge Daniel Vigo López, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

Composición y autoedición

Impresión Olfset Derra S. L.

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gi/lengua-informatica/>>

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Accesibilidad

Emmanuelle Gutiérrez y Restrepo (Fundación Sidar), <emmanuelle@sidar.org>

Loïc Martine Normand (Fundación Sidar), <loic@sidar.org>

Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Pragsis Technologies), <jmgomez@pragsis.com>

Enrique Puertas Sanz (Universidad Europea de Madrid), <enrique.puertas@universidadeuropea.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Sesabliá Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

José Flich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <jflich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourinho Troitino, <marinatourinho@marinatourinho.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <cpareja@sip.ucm.es>

J. Ángel Velázquez Irujo (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virat), <encarna.quesada@virat.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <joan.baiget@ati.es>

Gobierno corporativo de las TI

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>

Miguel García-Menéndez (ITI), <mgarciamenendez@itirendsinstitute.org>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feltre Oreja (UNED), <rfeltre@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@disic.upv.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <luisfernandez.daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vboti.vinglada@disic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obelform@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Talay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Modelado de software

Jesús García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rosca (LIFA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSJ), <fgm.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Area de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Seguridad

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rflcalvo@ati.es>

Miguel Sarrías Griño (ATI), <miguel@sarrias.net>

Redes y servicios telemáticos

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>

Ana Pont Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortea@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <[@dit.upm.es](mailto:aalonso.jpunte)>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgb@gysc.es>

Fernando Tricas García (Universidad de Zaragoza), <fttricas@unizar.es>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Didac López Vinas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID) <aag@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Agayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <agayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de [cc-by-nc](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid
Gutiérrez de Cetina 24, 28017 Madrid • Tlf: 91 4029391 <novatica@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona
Tlf: 934 125235 <secret@ati.es>

Redacción ATI Andalucía <secretand@ati.es>

Redacción ATI Galicia <secretgal@ati.es>

Suscripción y Ventas <novatica.subscriptions@atinet.es>

Publicidad Gutiérrez de Cetina 24, 28017 Madrid
Tlf: 91 4029391 <novatica@ati.es>

Imprenta: Impresión Olfset Derra S.L., Lluís 41, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAC

Portada: "La decisión" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

La hora del Big Data > 02
Periodicidad de Novática desde julio de 2016 hasta junio de 2017

noticias de ATI

Nombramiento de la nueva Directora de Novática > 03

en resumen

Un agradecimiento muy especial para todos nuestros colaboradores > 03
Llorenç Pagés Casas

noticias de IFIP

Asamblea General de IFIP > 04

Ramon Puigjaner Trepal

WITFOR 2016

Ana Pont Sanjuán > 05

Noticias del TC9: ICT and Society

Ignacio Gil Pechuán > 05

Reunión anual del TC2 "Software: Theory and Practice"

Antonio Vallecillo Moreno > 06

actividades de ATI

X Edición del Premio Novática: Entrega del premio al autor ganador > 06

monografía

Big Data

Editores invitados: José María Gómez Hidalgo y Ricardo Baeza-Yates

Presentación. Big Data: Conceptos y aplicaciones

José María Gómez Hidalgo, Ricardo Baeza-Yates > 09

Datos masivos en la Web

Ricardo Baeza-Yates > 12

Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos

Salvador García, Sergio Ramírez-Gallego, Julián Luengo, Francisco Herrera > 17

Internet de las Cosas: La minería de flujos de datos masivos en tiempo real

Albert Bifet, Jesse Read > 24

Análisis Big Data en sistemas de computación de alto rendimiento: Tecnologías, herramientas y ejemplos

Alexey Cheptsov, Bastian Koller > 31

Big Data y sistemas de recomendación

David C. Anastasiu, Evangelia Christakopoulou, Shaden Smith, Mohit Sharma, George Karypis > 39

Estudio sobre la escalabilidad del algoritmo de agrupamiento estructural paralelo para redes en Big Data

Weizhong Zhao, Gang Chen, Venkata Swamy-Martha, Xiaowei Xu > 46

Introducción a la analítica de texto con Spark

José María Gómez Hidalgo > 53

Cómo mejorar el conocimiento de tu audiencia: Experiencias de la CCMA en un entorno Big Data

Xavier Ferrándiz Bofill, Alberto Alejo Marcos > 60

Privacidad en la analítica masiva de datos

José María del Álamo Ramiro, Esmeralda Saracibar Serradilla, Emilio Aced Félez > 65

secciones técnicas

Tendencias Tecnológicas

¿Nos está haciendo felices la tecnología? > 70

Dorian Peters

Referencias autorizadas

> 72

sociedad de la información

Programar es crear

El problema del robot de exploración de Marte > 78

(Competencia UTN-FRC 2014, problema 5, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Discos duros

(Competencia UTN-FRC 2015, problema A, solución) > 79

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 80

Monografía del próximo número: "Seguridad digital"

Dorian Peters

Creative Leader, Positive Computing Lab, Universidad de Sidney (Australia), coautora del libro "Positive Computing: Technology for Wellbeing and Human Potential"

<dorian.peters@sydney.edu.au>

¿Nos está haciendo felices la tecnología?

1. Introducción

Probablemente haya Vd. oído que el dinero no compra la felicidad. Más concretamente, los economistas no han encontrado incrementos significativos de nuestra felicidad, a nivel nacional, a pesar de la abundancia. A medida que se escala en la abundancia, las tecnologías digitales se han deslizado sigilosamente en cada rincón de nuestra existencia (desde la sala de juntas al dormitorio) presumiblemente para mejorar nuestras vidas. Por lo que la pregunta aún persiste: ¿Por qué no somos ciertamente más felices?

Por supuesto, si la tecnología no está guiando el camino para dar un gran salto y superar ese vacío psicológico, es porque no se ha diseñado para ello.

2. No diseñamos para el bienestar

Durante décadas, los ingenieros han realizado diseños para cosas sensibles como la productividad, la eficiencia o la certeza. Esas son fáciles de cuantificar y valorar en el lugar de trabajo donde surgieron los ordenadores. Pero los ordenadores han pasado de ser grandes mamuts del tamaño de oficinas a ser discretos y omnipresentes mediadores de las experiencias que nos modelan.

En respuesta a ello, algunos investigadores tecnológicos han comenzado a explorar cosas menos fáciles de cuantificar pero más críticas, como las emociones humanas. En realidad, muchos de los avances de nuestras vidas digitales han llegado de diseñadores que se están esforzando ahora por hacer tecnologías, no solamente funcionales, sino agradables, simpáticas e incluso significativas.

Aún son pocas las industrias tecnológicas que han llegado más allá de "mejorar el bienestar psicológico" en sus informes. Unas pocas han utilizado las ventajas del rico conocimiento generado por campos como la psicología positiva, para producir tecnología que de forma deliberada nos ayuda a crecer.

Antes de que se me pueda acusar de ridícula, me gustaría apuntar que la innovación tecnológica es mi pan y mi mantequilla. Como diseñadora digital estoy completamente de acuerdo en que la tecnología debería mejorar el bienestar mundial. No solo pienso que no ha sucedido aún, sino que creo firmemente que ahora es el momento perfecto para cambiar este hecho.

Traducción: Miguel Angel Jiménez Martín (socio sénior de ATI)

Resumen: Durante décadas, los ingenieros han realizado diseños para cosas sensibles como la productividad, la eficiencia o la certeza. Esas medidas funcionaban bien para el lugar de trabajo, pero fallan ahora que las tecnologías penetran cada vez más íntimamente en nuestras vidas, modelando cada experiencia que nos modela. En respuesta a ello, ha emergido un nuevo campo de trabajo llamado "Computación Positiva" (Positive Computing) para investigar cómo la psicología del bienestar puede ayudar al diseño de la tecnología para crear experiencias digitales que den mayor soporte a nuestro bienestar. En última instancia, la visión de la computación positiva es un futuro en el cual todas las tecnologías, desde los medios sociales al correo electrónico y los juegos, sean diseñados para ayudarnos a prosperar.

Palabras clave: Bienestar, computación positiva, experiencia de usuario, interacción persona-ordenador, psicología.

El investigador en Ingeniería del Software Rafael Calvo y yo escribimos el libro, *Computación positiva* para ayudar a catalizar este cambio. Entre otras cosas, llamamos a los tecnólogos, psicólogos y consumidores a esperar más de las tecnologías que impregnan nuestras vidas. Después de todo, ¿por qué no podría la tecnología dar soporte a nuestros mayores objetivos en la vida: ayudarnos en nuestra propia prosperidad, la de nuestras familias y la de nuestras sociedades?

3. ¿Cómo reestructurar nuestro futuro tecnológico?

El bienestar psicológico es un concepto amplio y puede ser difícil definirlo y concretarlo. Por lo tanto, recomendamos a los tecnólogos comenzar por referirse a los factores que contribuyen a ello. Estos "determinantes del bienestar" son cosas como la compasión, la plenitud mental, la gratitud, la autonomía, la competencia y la capacidad de relacionarse, que se ha comprobado que incrementan el bienestar psicológico.

Podemos ver a un número creciente de tecnologías diseñadas a dar soporte a algunos de estos determinantes (por ejemplo, programas y apps en línea sobre consciencia plena o gratitud), que señalan el comienzo de un largo camino. Pero ¿por qué parar en herramientas específicas?

4. Cada tecnología que usamos debería considerar su impacto en nuestro bienestar

El mayor cambio solo llegará cuando todas las tecnologías, desde las apps de medios sociales, al correo electrónico, o los juegos sean apropiados para el bienestar psicológico.

Imaginemos una red social rediseñada para fomentar la inteligencia emocional¹, un procesador de textos diseñado para dar soporte a flujos (algunas vistas de Microsoft Word podrían ser un paso en esa dirección), o videojuegos diseñados para promover auto reglas, conciencia o compasión². ¿Cómo crearíamos un futuro en el que todas nuestras tecnologías diarias den soporte óptimo a mentes más sanas?

En primer lugar, los tecnólogos tendrían que añadir medidas de validación de bienestar al ciclo de diseño (al igual que hacen los economistas para calificar la política nacional). Los tecnólogos necesitarían además (y esto es crítico) trabajar a medias con investigadores del bienestar como psicólogos y sociólogos, para asegurarse de que el proceso tiene una base científica y no pierde rigor.

Sería muy fácil elevar una tecnología como "positiva" porque es divertida y por lo tanto hace feliz a la gente, pero sabemos que el significado genuino de bienestar es mucho más complejo que eso. Por lo tanto, incluso las mejores intenciones, si no están bien formuladas, pueden fallar. Por ello, las categorizaciones deben ser validadas por investigadores y evaluadas por expertos en las ciencias del bienestar de que se trate.

5. El poder al usuario

Aunque la mayoría de nosotros no somos creadores de tecnología, somos todos consumidores de la misma, y como tales podemos ayudar a catalizar el camino pidiendo a nuestras compañías tecnológicas (grandes, pequeñas y start-ups) que comiencen a medir el impacto en el bienestar y diseñen para mejorarlo.

Por ejemplo, los creadores de tecnología podrían, como mínimo, tratar a esos compromisos con el bienestar como errores, y por lo tanto rediseñarlos.

A lo sumo, podríamos llegar a la siguiente generación un mundo en el que los humanos comiencen a ser psicológicamente mejores por el uso de la tecnología, no a pesar de ella.

¿Pero cómo podría ser este nuevo mundo? He aquí algunos ejemplos de lo que se ve en el horizonte.

6. Una ojeada al futuro de la computación positiva

■ Tecnología para la autoconciencia

En la era del “autoseguimiento” llega una ráfaga de nuevas oportunidades para la reflexión y el incremento de la autoconciencia. Por supuesto, el seguimiento no es incondicionalmente bueno para nosotros, por lo que el investigador del bienestar necesitará informarse de esos esfuerzos, aunque tienen gran potencial. Por ejemplo, imaginemos una generación de herramientas de autoconciencia informadas por un investigador en “autocompasión”³.

■ Tecnología para la conciencia plena

Los ejemplos más obvios de ejemplos de tecnologías de conciencia plena se encuentran entre la creciente lista de *apps* de meditación como *SmilingMinds*, *Breathe* y *Buddhify*. Estos, como muchos otros programas, están diseñados para ayudar a la gente a aprender y mantener una práctica de conciencia plena. Menos conocidos son herramientas más experimentales como *Tenacity*, un juego de conciencia plena en el trabajo⁴, *HAPIFork* (una versión o *fork* vibrante)⁵ o *Sonic Cradle* (una cavernícola inmersión en sonidos)⁶ cada una diseñada para facilitar la conciencia del momento actual. La idea de que las propias tecnologías que de forma notoria nos evaden del presente podrían ser usadas en sentido contrario, para traernos de vuelta, es ciertamente gratificante.

■ Tecnología para la gratitud

Desde los diarios de agradecimientos hasta las *apps* de notas y los *posts* en redes sociales, las oportunidades de dar gracias abundan. Aunque muchos sitios están cambiando el botón “Me gusta” por otras alternativas agradecimiento como “Aprecio esto” o “Gracias”. El diseño cuidadoso de las pequeñas cosas será parte importante en el largo camino hacia una experiencia digital más agradable.

■ Tecnología para la empatía

En términos de entender lo que otros piensan y sienten, es difícil competir con los esfuerzos de los juegos de rol *immersivos*, o los juegos y mundos virtuales. El juego del pacificador, por ejemplo, permite a los jugadores ponerse

en los dos lados del conflicto Israel/Palestina, mientras que *Migrant Trail*⁷ les permite experimentar los peligros que rodean a los inmigrantes y a los guardas fronterizos. Pero ¿por qué parar en la empatía hacia humanos?. En *Shelter*⁸ el jugador debe actuar como una tejió hembra cobijando a sus cachorros del frío, y en un mundo virtual en *Stanford*⁹ puedes ser transformado en una pieza de coral y verte a ti mismo desintegrarte a medida que el océano se vuelve más ácido. La experiencia empática ya no está limitada por el espacio, el tiempo, o siquiera las especies.

■ Compasión y altruismo

Dado que muchos videojuegos se han hecho famosos por la violencia, los investigadores han mostrado que son simplemente capaces de promocionar comportamientos pro-sociales.¹⁰ ¿Qué podría ser más excitante que un juego que indujera al altruismo? Un grupo investigador de *Stanford*¹¹ encontró que la gente que pasa mucho tiempo salvando vidas como un superhéroe en un mundo virtual era más propensa a ayudar a otros en el mundo real después de todo. En el juego *Half-the-Sky* los jugadores se hacen pasar por mujeres en varios países en desarrollo que deben encontrar formas de conseguir medicinas, libros o comida que necesitan sus comunidades. Más allá del aprendizaje de otras formas de vida, los jugadores tienen oportunidades de hacer donaciones a importantes proyectos de ayuda en el mundo real a medida que progresan en el juego.

■ Tecnología para la resiliencia

La tecnología que da soporte a la compasión dará también soporte a la resiliencia¹², porque según han mostrado los investigadores¹³, la compasión y la resiliencia tienen relación¹⁴. Pero además hay herramientas que abordan directamente la rebelión, incluyendo *SuperBetter*¹⁵, una *app* similar a un juego que soporta usuarios creando recursos físicos, sociales, mentales y emocionales. Otros ejemplos incluyen *apps* para familias militares, programas de resiliencia para el lugar de trabajo, y trabajos realizados con el *HopeLab*¹⁶.

En el Laboratorio de Computación Positiva (*Positive Computing Lab*) de la Universidad de Sydney medimos y diseñamos para el bienestar mediante determinantes como la autonomía, la competencia, y el significado de los contextos de enfermedades crónicas, el bienestar en el lugar de trabajo y la salud mental juvenil.

Las posibilidades son incontables y los primeros ejemplos ofrecen inspiración. Por supuesto, cada nuevo camino conlleva nuevos cambios y necesitaremos negociar e hilar fino en lo relativo a la privacidad, seguridad y diversos valores a lo largo del camino.

Nunca dijimos que fuera fácil, pero merece la pena. Si un futuro en el que la tecnología dé soporte a la resiliencia, la capacidad de estar conectado y la compasión suena muy ambicioso, recordemos que conseguimos llegar a la Luna. Y, cuando del bienestar del mundo se trata, me atrevo a decir que errar no es una opción.

Así es que sigamos adelante y *re-imaginem*os un mundo digital tal que en una década a partir de ahora podamos decir de manera aplastante y, sin duda, que nuestras experiencias digitales nos están ayudando a prosperar.

Notas

¹ Ver *Facebook's Compassion Research Day* para empezar: <<https://www.facebook.com/events/758398997575624/>>.

² Ver *Games for Change* para ejemplos sencillos: <<http://www.gamesforchange.org/>>.

³ <http://greatergood.berkeley.edu/gg_live/science_meaningful_life_videos/speaker/kristin_neff/the_three_components_of_self_compassion/>.

⁴ <<http://www.glsstudios.com/gls/games.php>>.

⁵ <<https://www.hapify.com/product/hapifyfork>>.

⁶ <<http://www.jayvidyarthi.com/tagged/human+computer+interaction>>.

⁷ <<http://www.gamesforchange.org/play/the-migrant-trail/>>.

⁸ <<http://mightanddelight.com/?page=shelter>>.

⁹ <<https://vhil.stanford.edu/>>.

¹⁰ <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2678173/>>.

¹¹ <<https://vhil.stanford.edu/>>.

¹² “Resiliencia: Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos”. Fuente: Diccionario de la Real Academia, www.rae.es.

¹³ <http://greatergood.berkeley.edu/article/item/how_to_transform_stress_courage_connection>.

¹⁴ Ver “Compassion v. Empathy: Designing for Resilience”. <http://greatergood.berkeley.edu/article/item/how_to_transform_stress_courage_connection>.

¹⁵ <<https://www.superbetter.com/>>.

¹⁶ <<http://www.hopelab.org/>>.