

TEMA 9

La llegada de las nuevas tecnologías afectivas al sector cultural

LO EMOCIONAL Y SENSORIAL COMO HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN, EXPERIENCIA Y CREACIÓN

por José Antonio Vázquez Aldecoa

[@joseantvazquez](#)

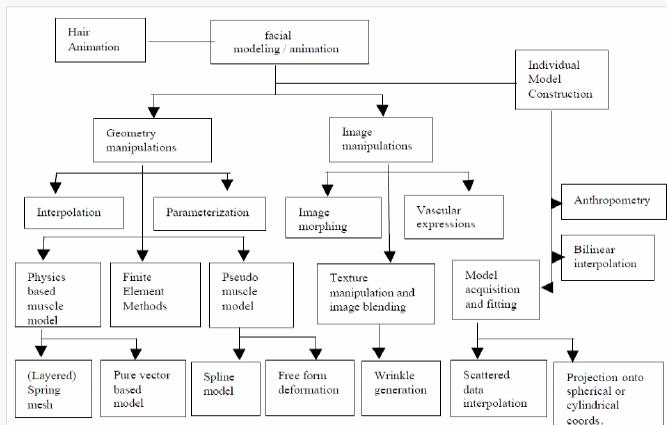
1. LA CIENCIA FICCIÓN YA ES SOLO CIENCIA: ROBÓTICA Y COMPUTACIÓN AFECTIVA

Para comenzar a hablar de las emociones en relación a la cultura –antes de entrar de manera profusa en el tema que nos ocupa, las tecnologías afectivas– deberíamos aproximarnos a saber qué es aquello a lo que se llama «cultura», al menos en este contexto, y qué es aquello que se entiende por las «emociones». Tantas perspectivas y teorías hay para ambas –de la filosofía, la dialéctica, la sociología, la antropología, la psicología e incluso la estética, entre otras disciplinas– que sería inútil tratar de ofrecer un breve relato de la historia y evolución de cada uno de estos conceptos para dibujar apenas un esbozo general de lo que son.

Establecer la relación es importante, dado que, por ejemplo, a partir de una definición clásica de cultura en relación a las bellas artes, la emoción al servicio de estas se ha evidenciado en muchas ocasiones al hablar de poesía, teatro y pintura. Sin embargo, al ampliar el campo de acción de lo que entendemos por cultura más allá de las bellas artes o la «alta cultura», las emociones –entendidas también desde una mirada común y generalizada, sin entrar en esas teorías o doctrinas– se diluyen, ya no vemos tan clara la relación entre algunos hechos culturales y la consecución obligada de una determinada emoción.

Sin embargo, siguen estado ahí¹. Las llamadas «subculturas», culturas *underground* y, más allá, la «cultura popular», fuera de estamentos de orden estético establecidos, regulados o categorizados, así como aspectos de la cultura que han pasado a ser en cierto modo comercializados², también provocan su cuota de emociones en la diversidad de su público o consumidores de lo que se ha pasado a denominar productos culturales, más que cultura como tal.

Por tanto, la complejidad para describir en toda su dimensión ambas nociones nos obliga a la generalización de lo que universalmente se suele entender por cada uno de estos conceptos para poder alcanzar la relación entre la cultura y la tecnología, entendido el de la cultura aquí como un sector más heterogéneo que homogéneo. Si rebajamos el tono, podemos entonces hablar del sector cultural como aquel que provee, practica, ofrece –de manera privada o administrativa– productos o servicios culturales, como libros, obras de teatro, arte, ferias, festivales, etc., que van de lo artístico a la cultura de masas. En todo este inmenso espectro que puede abarcar lo que se denomina sector cultural han aterrizado las últimas tecnologías, que pueden ser usadas tanto como instrumentos de diferentes actos creativos, como herramientas para dar servicio y nuevas experiencias e incluso como argumento o diálogo con la tecnología misma. Tanto para los responsables de crear, ofrecer o vender esos productos culturales, como para aquellos que los van a disfrutar o consumir.



MODELADO FACIAL Y TÉCNICAS DE ANIMACIÓN
<http://ow.ly/tyZkL>

nes han ido evolucionando junto al creciente interés en estas. Del autómatas al robot con emociones humanas, el trayecto ha sido largo y variado. Y es en este punto donde, precisamente, ciencia, tecnología, arte y, en definitiva, cultura, comienzan una relación de lo real a lo ficcional, o de lo ficcional a lo real. La ficción, la ciencia ficción, ha jugado a la anticipación de los logros científicos y técnicos, en los que la tecnología adquiriría un papel determinante en la consecución de estos objetivos futuristas. Por su parte, la técnica, la ciencia, intenta esta anticipación como elemento de prevención (enfermedades) y, ahora también, de servicios y experiencias (gustos, deseos, búsquedas, emociones).

Por tanto, ciencia, tecnología y productos culturales se unen en esta búsqueda de la recreación última de la naturaleza del hombre. Un ejemplo claro es el de la robótica, donde los tres han encontrado un argumento común para desarrollar su trabajo en esta línea. La inteligencia artificial, la computación afectiva y la web semántica son tres vertientes para abordar el tema de los humanoides u ordenadores con emociones. Una aproximación a la creación de un hombre «real» que ha dejado de ser como las marionetas de Kleist en su ensayo «Sobre el teatro de marionetas»: aquí se intenta recrear al detalle lo que se conoce de lo que somos, sin distancia irónica, incluidas nuestras emociones.

Una de las primeras incursiones en la recreación de las emociones del hombre en una máquina desde el campo científico fue la de Fred Parke, en 1972. Este graduado en Ciencias de la Computación por la Uni-

versidad de Utah inauguró el [primer rostro humano hecho con gráficos de ordenador](#), o computación gráfica, presentado en 1974 para su tesis doctoral. Con ello intentó recrear de manera artificial, en 3D y con el máximo detalle posible, los gestos en el rostro del ser humano, para lo cual incluyó el recitado de un poema de Emily Dickinson, «How Happy is the Little Stone» (1881). Desconozco si hubo intención análoga al elegir un poema con ese título. Un trabajo entonces excepcionalmente complejo por cuanto que, además, se combinaba el lenguaje de programación con sistemas analógicos de grabación para poder reproducir en vídeo esos rostros pioneros en animación 3D, con el consiguiente laborioso trabajo de sincronización. El estudio de las expresiones faciales humanas tiene muchos más años, claro, pero la articulación de dichas expresiones no había tomado forma hasta estos primeros intentos que pronto dieron paso a la investigación sobre la recreación gestual de las emociones.

Desde entonces, las creaciones de interfaces animadas ha evolucionado hasta los niveles que todos conocemos y que

La inteligencia artificial, la computación afectiva y la web semántica son tres vertientes para abordar el tema de los humanoides

podemos ver en videojuegos y películas. La robótica virtual puede hacer de una animación el protagonista de una película no necesariamente animada. En una línea de investigación similar a la de Parke están trabajando en la Universidad de Cambridge con el [prototipo Zoe](#), en lo que pretende ser, según sus creadores, el «avatar más expresivo jamás creado, replicando las emociones humanas con un realismo sin precedentes». Es un proyecto basado en el reconocimiento de voz y la captura de datos visuales. El resultado es el ajuste en el habla donde se muestran diferentes estados de ánimo. La idea es elaborar este tipo de rostros digitales para que sean las interfaces interactivas de un futuro próximo para relacionarnos con todo tipo de ordenadores e inteligencias digitales. Pero, más allá de la recreación de las emociones, hay quien busca la integración real de las emociones en los robots u ordenadores.

En 2011, [Eva](#), una película realmente emotiva del director Kike Maíllo, narraba la historia de un reputado investigador de la Universidad de Robótica en el campo de la ingeniería cibernética que trabaja en la creación de un robot con los sentimientos, emociones y reacciones de un niño de unos diez años. Al margen de este robot ideal en el que trabaja, el investigador tiene también un robot asistente. Es espontáneo y enérgico, tanto que en un momento dado el protagonista le pregunta a qué nivel está programado, y el robot asistente le dice que al 8. «Bájalo al 6 –responde el investigador–; no estamos acostumbrados a niveles tan emotivos». La posibilidad no trae consigo la aceptación inmediata. Todos estamos acostumbrados, al trabajar con tecnología, a necesitar un tiempo de adaptación, a acostumbrarnos a ella. Qué tiempo de más no necesitaríamos para interactuar con robots que reproducen nuestras emociones como si fueran suyas.

El paso siguiente al ejemplo que hemos visto de la Universidad de Cambridge viene de la misma universidad y tiene por objetivo demostrar cómo precisamente las emociones pueden ser utilizadas para mejorar la interacción entre los seres humanos y los ordenadores. [En este caso](#), además, sacando de la interfaz y la pantalla el ordenador –«roboficando», si cabe– al propio investigador en forma de busto androide. Un busto que reproduce la voz, los movimientos, las expresiones faciales con ayuda de 24 motores en su rostro artificial para conseguir los mejores niveles de expresividad posibles, en una fase aún muy beta, no obstante. En Japón ya existen [modelos increíblemente más parecidos a los humanos](#), si bien no sé hasta dónde han investigado la cuestión emocional en ellos; no olvidemos que han sido desarrollados en el país nipón, donde se tiende a ocultar o controlar las emociones en público, focalizando estas en la atención a los distintos tonos de voz al hablar.

2. LA REVOLUCIÓN DE LOS ALGORITMOS: DEL LABORATORIO AL BOLSILLO

Aunque no lo parezca, toda esta suerte de investigaciones científicas y tecnológicas comienzan a tener utilidad más allá del ámbito de la cibernética y la inteligencia artificial. A un nivel de uso comercial o de análisis privados, la expresividad de la cara ya se puede medir mediante tecnologías que rastrean tales expresiones mediante cámaras que pueden incorporarse ya a casi cualquier dispositivo. Una de las diversas empresas que está desarrollando este tipo de tecnología es [Affdex, de Affective](#), por obra del MIT Media. Sus aplicaciones son de lo más diversas: desde campañas de publicidad y marketing para conocer el nivel de satisfacción, sorpresa, interés, etc. de los clientes hasta para su uso en campañas electorales. Utilizar esta tecnología en pases previos antes del estreno de una película, por ejemplo, podría dar datos interesantes sobre cómo va a ser su acogida entre el público. Solo es necesaria una cámara para conocer las sensaciones y efectos que produce un evento, cuando asistimos a un concierto online, una presentación, una obra de arte, etc.

Aunque no se trata de una tecnología de reconocimiento facial, la aplicación [Dumbstruck](#) –en su traducción, «estupefacto»– juega con la expresión facial, las reacciones, y en cierto modo emociones, para cumplir su función. Se trata de una aplicación de mensajería mediante la cual, cuando un usuario envía un mensaje de imagen, la reacción del emisor queda inmediata y automáticamente grabada en un pequeño vídeo gracias a la cámara de su *smartphone*. Una vez que se ha hecho la grabación, el emisor recibe un aviso para que pueda ver la reacción de su amigo ante la imagen que le había enviado. Como otras tantas aplicaciones o herramientas que nacieron con vocación de servicio a usuarios de a pie (por no nombrar a Twitter o Facebook, también están Instagram, Vine, Pinterest y un largo etc.), pronto puede ser usado por entidades culturales de todo tipo para interactuar con sus seguidores, lectores, visitantes, espectadores, etc. Es decir, del juego entre amigos al marketing viral, personalizado e inter-

activo solo hay un paso. La reacción a campañas de promoción, a la cubierta de un libro o de un disco, a un cartel promocional, a la foto de un autor, de un actor, etc. Luego veremos con más detalle cómo el factor emocional está arraigando precisamente en el ámbito de la comunicación online.

Otra tecnología en relación a la monitorización de la expresión facial, y que también hemos visto en los ejemplos arriba mencionados por parte de la investigación en robótica, es la del reconocimiento de voz. Como en el caso de las cámaras, solo es necesario un micrófono e integrar la tecnología necesaria, ya sea en un software o una aplicación, por ejemplo, para conseguir los resultados buscados. Una compañía de origen mexicano, [EmoSpeech](#), se dedica a desarrollar aplicaciones de software basado en el reconocimiento de las emociones a través de la voz gracias a su interfaz. Lo que hace esta tecnología básicamente es reconocer los estados de ánimo según la voz, es decir, el software interpreta las emociones que, para la empresa o la compañía, se pueden convertir en datos sobre sus usuarios. La idea surge en el Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje de la Coordinación de Ciencias Computacionales del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, en México D. F. Su utilidad, por supuesto, puede ir más allá de las empresas de *call center* a las que en un comienzo han sido destinadas.

Investigación dirigida al reconocimiento de las expresiones emocionales para detectar estados de ánimo y elaborar respuestas adecuadas

Muchas de estas tecnologías complejas terminan siendo integradas en aplicaciones o recursos para los soportes móviles como los *smartphones* o tabletas. Las distintas funcionalidades y características sirven tanto como herramientas o vías de uso para las propias aplicaciones como para la recopilación de datos: la voz, la cámara, el GPS están siendo utilizados para investigar en la anticipación de las decisiones o búsquedas de los usuarios de estos aparatos. La investigación sobre la voz puede aportar muchos datos, también desde una perspectiva del análisis afectivo.

Se sabe que la emoción produce cambios en la respiración, fonación y articulación, que a su vez determinan la señal acústica. El tono emocional de la voz o de la prosodia comprende diferentes parámetros acústicos como la estructura temporal, la intensidad y la frecuencia. La emoción que expresa un hablante se caracteriza en todas las culturas por las propiedades universales de estos parámetros.

Según un [estudio reciente](#)³, los oyentes adultos pueden reconocer con seguridad y rápidamente diferentes emociones sobre la base de diferentes señales vocales. Además, afirman que la prosodia emocional no se procesa voluntariamente, y que los patrones acústicos específicos observados en los seres humanos en respuesta a ciertas emociones son muy similares a los observados en los primates. Reconocer las expresiones emocionales durante las interacciones sociales nos permite detectar el estado o las reacciones emocionales de otra persona, y puede proporcionar pistas sobre la forma de responder adecuadamente en situaciones diferentes. Este tipo de respuestas son sobre las que se está trabajando en proyectos de inteligencia emocional. Llegará un momento en que la tecnología móvil también descifre la lectura de esos parámetros universales y sepa reaccionar. Es decir, es muy posible que gracias a la voz, el teléfono móvil en su versión más «inteligente» sabrá «comprender» a su dueño y, quién sabe, tomar decisiones por él.

En ocasiones este tipo de tecnología está mucho más cerca y es más habitual en nuestro entorno de lo que sabemos o advertimos. Cualquiera que tenga un *smartphone* o tableta de la marca Apple tiene —si su sistema operativo está actualizado— una aplicación de voz llamada [Siri](#). Esta aplicación procesa el lenguaje del usuario para responder a las demandas de este durante la navegación sin que se tengan que utilizar las manos, así como para hacer recomendaciones de uso, dado que sus creadores dicen que se va adaptando a las necesidades de cada usuario. Es decir, personaliza su servicio. Como es frecuente, en las sucesivas actualizaciones de la aplicación, su nivel de acierto es mucho mayor. No es difícil encontrar en Internet anécdotas graciosas sobre usuarios que le hacen preguntas más o menos comprometi-

das a Siri y sus sorprendentes respuestas. Por ejemplo, si se le pregunta «¿te casarías conmigo?», la aplicación puede contestar, entre otras respuestas posibles: «Últimamente mucha gente se me declara». Recordemos que es una aplicación para dar un servicio real sobre el uso de los soportes de Apple, pero, como vemos, a su vez intentan humanizarla y que sea capaz de dar respuesta coherente a requerimientos más o menos útiles o más o menos bromistas de los usuarios más conversadores.

No quiero pasar por alto otro ejemplo cinematográfico a propósito de la interpretación que de estas tecnologías se está haciendo, en este caso algo muy similar a lo que acabamos de ver con Siri, quizá llevado al extremo. Me refiero a [Her](#), una película de Spike Jonze interpretada por Joaquin Phoenix y Scarlett Johansson, donde esta interpreta su personaje solo con la voz. En esta historia, el protagonista descarga un sistema operativo que actúa de manera intuitiva y personalizada con el usuario que lo ha descargado. La comunicación es oral, y el sistema operativo –para el protagonista, «Samantha»–, dotado con una atractiva voz y capacidad infinita para almacenar datos de su dueño, puede gestionar todo lo que este considera, si bien Samantha tiene capacidad para anticiparse, escoger, revisar, proponer, etc. El sistema operativo, que va creciendo paulatinamente en relación a los datos y en conexión con otros sistemas operativos y ordenadores con los que se puede comunicar, cada vez tiene mayor personalidad y llega a sentir emociones y deseos. Humano y sistema se enamoran. Cuando la exesposa del protagonista se entera de que tiene una relación con Samantha, le reprocha, por cierto, que no sepa manejar sus emociones.

En una primera escena vemos cómo el protagonista se relaciona con su teléfono a través de una suerte de Siri un poco más evolucionado. Le pide música melancólica, ver el correo, las noticias. Nada que casi no se pueda hacer hoy con el *smartphone*. ¿Quién afirmaría que el extremo al que llega la película solo puede caber en el espacio de la ciencia ficción? Samantha, el sistema, titubea al hablar. Los metadatos semántico-emocionales que acumula con sus «experiencias» (datos) van conformando su

personalidad, personalidad artificial, por otra parte. Se retroalimenta de toda la información posible, puede reconocer las emociones de su dueño-«amante». Podríamos decir que es el producto de un gran algoritmo de «naturaleza» orgánica, es decir, que piensa y actúa por sí mismo gracias a todos los millones de datos nuevos que puede sumar por segundos. Datos que le permiten no solo relacionarse con otros sistemas y conversar con ellos a la vez que aprender, sino también escribir poemas o componer sinfonías que reflejen su estado emocional.

¿Más ciencia ficción aún? En cuanto a la comunicación entre computadoras, ya existe la tecnología que hace posible que los robots compartan sus experiencias (datos) para aprender nuevas tareas. La comunicación entre ellos a través de Internet ha dado paso a los primeros programas dedicados exclusivamente a la comunicación entre máquinas, como el proyecto [Robo Earth](#). Sobre la posibilidad de alcanzar la capacidad de que un ordenador sea creativo, creo que uno de los ejemplos más sorprendentes es el del proyecto de David Cope y sus trabajos sobre inteligencia musical. [David Cope](#) es escritor, compositor, científico, profesor de música e investigador en inteligencia artificial en relación a la música. En una etapa de esterilidad creativa como compositor, ideó un programa que mediante –cómo no– complejos algoritmos fuese capaz de analizar la música para descubrir patrones sobre la estructura musical.

El resultado de sus investigaciones se llamó primero Emy y luego Emily Howell, un programa capaz de componer piezas musicales según el estilo de [diferentes compositores](#): Mozart, Strauss, Bartok o Bach, incluyendo corales similares a las de este último. En una versión actualizada, Emily también fue capaz de componer haikus. La clave de todo está, primero, en los datos y la adaptabilidad, después en la posibilidad de modificación y la capacidad de res-

Ya existe la tecnología que hace posible que los robots compartan sus experiencias (datos) para aprender nuevas tareas

puesta. Las instrucciones pasan a ser interpretadas y el resultado son estas increíbles composiciones que algunos expertos en música clásica no han sabido reconocer como creaciones fruto de una inteligencia artificial y ni siquiera distinguir de los compositores originales en los que se inspiraba cada pieza. Esto, por supuesto, plantea muchas preguntas –algunas de ellas incómodas– en relación a la capacidad creativa del ser humano, a lo que –¿hasta ahora?– le distinguía de otros seres vivos: «If beauty is present, it is present. I hope I can continue to create notes and that these notes will have beauty for some others». Son palabras de Emily Howell.

Algoritmos. Hace unos meses, unos investigadores de la Universidad de Granada (Pedro Ángel Castillo Valdivieso, Juan Julián Merelo Guervós y Antonio Miguel Mora García, junto a la compañía Trevenque) dijeron haber creado una herramienta llamada [Pre-TEL](#) que, en base a redes neuronales artificiales, puede predecir si un libro va a ser un éxito editorial o no. Su modelo matemático es capaz, afirman, de realizar estimaciones mediante múltiples variables, como el precio, los puntos de venta, la editorial, etc., junto a la situación económica durante el lanzamiento del libro, el nombre del autor, la moda literaria del momento, etc. Un sistema que también crece con el aumento de datos junto a la capacidad de aprender y adaptarse a los nuevos datos. Sus creadores dicen que el margen de error es de apenas un 18%. Desconozco si alguna editorial ya ha utilizado sus servicios.

Algoritmos para predecir éxitos editoriales o para analizar millones de palabras de obras literarias con densidad emocional

Sin embargo, los creadores de otro algoritmo aseguran haber hallado la clave para predecir un éxito editorial a través de la «estilometría estadística», es decir, de un análisis estadístico de los estilos literarios de varios géneros con el cual identifican esos elementos estilísticos característicos más comunes en los libros de mayor éxito frente a los que no alcanzan dicho rango. [La investigación](#)⁴ ha partido de

44 500 libros de dominio público en el Proyecto Gutenberg. Los investigadores consideraron como libros de éxito o *bestsellers* a aquellos libros celebrados por la crítica y con un alto número de descargas de la web del Proyecto Gutenberg. Además incluyeron otros como *Historia de dos ciudades*, de Dickens, *El viejo y el mar*, de Hemingway, *El símbolo perdido*, de Dan Brown, y los últimos premios Pulitzer junto a algunos de los «superventas» de Amazon. El algoritmo analiza partes de la oración y el uso de reglas gramaticales junto a otro tipo de análisis semánticos.

Del resultado del informe surgen algunos datos llamativos, como que los libros de éxito hacen un uso frecuente de las conjunciones y las preposiciones frente a los libros de menor éxito. A su vez, han encontrado un alto porcentaje de sustantivos y adjetivos en los *bestsellers*, frente a aquellos de menor éxito que se basan más en verbos y adverbios para describir la acción de la trama, así como también en un lenguaje más negativo tanto para hacer referencia a las acciones como en las descripciones, por ejemplo, de las partes del cuerpo. Por otra parte, parece que, según este algoritmo, los *bestsellers* basan más su lenguaje en verbos que describen procesos de pensamiento (recordar, reconocer) en lugar de acciones y emociones. El informe aporta una serie de fórmulas gramaticales, verbos, sustantivos que parecen ser los más utilizados en este tipo de obras. En definitiva, los novelistas que escriben más a la manera de los periodistas tienen un mayor éxito literario. No es el último. Otro [estudio](#)⁵ asegura haber hallado el «algoritmo emocional» capaz de analizar millones de palabras con densidad emocional de colecciones literarias –su prueba se basó en las obras de Shakespeare y los cuentos de los hermanos Grimm– pero también aplicable a cualquier herramienta de comunicación textual, desde Internet a las redes sociales.

El análisis del lenguaje ya tiene aplicaciones comerciales, como es el ejemplo de [Luminoso](#), que entiende y analiza las diferentes lenguas de forma semántica y en tiempo real. Lo que hace básicamente es analizar el lenguaje para determinar si verdaderamente ha gustado determinado servicio o producto

para, de este modo, poder recomendar otros servicios o productos con un mismo nivel de satisfacción real. Mediante la comprensión de los datos que tiene de los usuarios, puede crear un sistema de recomendación más allá de las ventas incurridas. Una entidad cultural, por ejemplo, puede saber qué se dice realmente sobre su trabajo o qué es lo que de verdad desean o quieren sus usuarios. La tecnología llega a distinguir en el contexto semántico si se está hablando del libro o de la película en aquellos casos en que se hace una versión cinematográfica de un libro con el mismo título, así como si ha gustado o no. Su algoritmo, que se alimenta a diario, añade todo tipo de terminología, jergas, metáforas y cualesquiera sean las figuras o los registros del lenguaje utilizados en la red para ir afinando la comprensión de aquello que se dice, siente u opina. Lo que subyace en las palabras es la respuesta real de los consumidores o usuarios y que se muestra en una interfaz gráfica con la apariencia de nube de tags compleja y en varias capas semánticas. Hay quien asegura que, en base a todos estos diferentes algoritmos, es posible que algún día los [ordenadores escriban novelas](#), también *bestsellers*. Samantha o Emily, ficción y realidad, ya han conseguido logros similares, si no mayores.

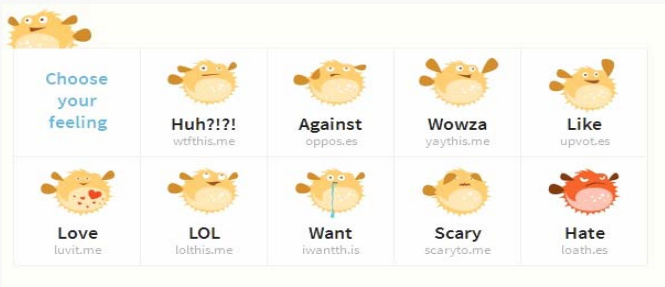
Algoritmos que analizan el lenguaje para determinar el nivel de satisfacción de un producto y hacer recomendaciones

Vuelvo a *Her* para regresar de nuevo al terreno de juego del usuario. He contado cómo el protagonista le pedía a su teléfono móvil que le pusiera música melancólica. Lo cierto es que hay una aplicación móvil como [Stereomood](#) que va en esta dirección, solo que en lugar de utilizar reconocimiento de voz aún requiere de la participación del usuario para ir sumando datos y, con ello, afinar más en sus resultados, es decir, en su servicio de recomendación y descubrimiento de nuevos contenidos. Esta aplicación ofrece un variado repertorio musical según el estado de ánimo en el que el usuario dice sentirse. Como descubrimiento de nuevos temas y grupos musicales

resulta una herramienta muy acertada y en cierto modo adictiva. Además, cumple con una de las funciones básicas de estas nuevas herramientas, que es la de dar a conocer contenidos novedosos que puedan realmente interesar al usuario.

Según los ejemplos que estamos viendo es evidente que la «computación afectiva» va a cambiar de manera determinante el modo en que los seres humanos nos vamos a relacionar con las máquinas. Compañías de todo tipo comienzan a fijarse cada vez más en estas tecnologías, puesto que la emoción es lo que impulsa radicalmente la forma en que se relaciona el consumidor con productos o servicios. En el terreno de las búsquedas y de algoritmos que nos son más familiares, los buscadores de nuestros navegadores aún siguen en la línea de evolución de la web semántica, si bien el uso cada vez más frecuente de los soportes móviles para cualquier tipo de consulta ha añadido una posibilidad de interacción que el ordenador de escritorio no alcanza. La tecnología móvil está cada vez más en sintonía con las llamadas «tecnologías ponibles», o *Wearables Technologies*. Es decir, tecnología para llevar encima, bien sea en la ropa o a través de aparatos o accesorios que ya se aplican en campos como el del deporte o la salud, pero que pronto se extenderán a todos los niveles y sectores, incluido el mundo de la cultura. Google Glass es el ejemplo conocido más paradigmático. De hecho, Google, Samsung y Apple, entre otras muchas, están poniendo todos sus esfuerzos en el desarrollo de este tipo de tecnologías.

De nuevo en la Universidad de Cambridge, han desarrollado una aplicación, [EmotionSense](#)⁶, con la que se intenta determinar el estado de ánimo de los usuarios, el nivel de satisfacción o felicidad, combinando algunos datos recogidos también durante la navegación con el *smartphone*. Gracias a la recopilación de dicha información junto a otra serie de datos que se le requieren al usuario, la aplicación da un informe del estado emocional de su dueño. Como hemos visto con el ejemplo de Stereomood, este tipo de tecnología emocional puede tener diferentes utilidades en nuestra vida cotidiana, como hacer que nuestros procesos de búsqueda de información o compra sean cada vez más acertados, incluso diver-



APLICACIÓN WEB BITLY FEELINGS
<https://bitly.com/a/feelings>

tidos en el mismo proceso de descubrimiento. Un recurso para la interacción con el que podemos, por ejemplo, elegir una nueva lectura, comprar la entrada de una obra de teatro, asistir a un concierto o exposición según la lectura emocional que estas tecnologías hacen de nosotros para ofrecernos distintas posibilidades en virtud de esa interpretación.

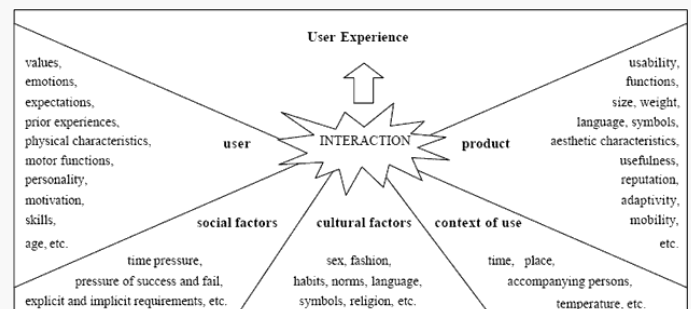
La velocidad que está alcanzando la tecnología, sumada a esta excepcional capacidad para reunir datos de todo tipo, hace que, más allá de la computación afectiva, estemos entrando en paralelo en lo que se denomina «computación contextual», donde se unen nuestros intereses, comportamientos, relaciones sociales, reacciones y todo tipo de datos personales para darnos toda la información posible y necesaria.

3. COMUNICACIÓN Y DISEÑO EMOCIONAL: LA ATRACCIÓN DEL INSTANTE

Hemos visto algunos ejemplos ya disponibles de tecnologías, sobre todo móviles, que parten de investigaciones del más alto nivel científico. Sin embargo, en un nivel de comunicación más sencillo, también existe ese llamado factor emocional con el que se busca tanto transmitir como descifrar emociones. Como los emoticonos que, lejos de pasar de moda, cada vez intentan ser más concisos y complejos. Ahí está el caso de Facebook, donde [han desarrollado, junto a la Universidad de Berkeley](#) y Pixar, formas más complejas para este tipo de comunicación que quiere reflejar ciertos sentimientos, emociones, estados de ánimo o sencillamente situaciones a través de los emoticonos. Investigadores de Samsung es-

tán [trabajando en un software](#) que podría valorar el estado de ánimo de los usuarios por la forma en que escriben sus tuits a través del *smartphone*. Lo haría a través del análisis de la rapidez con que el usuario escribe, cuánto mueve el teléfono al hacerlo, la frecuencia de errores o autocorrecciones y el número de emoticonos que utilice. De este modo, sabría decir si el usuario está enfadado, sorprendido, feliz, triste, desanimado o asustado. Diversos estudios de márketing 2.0 señalan que la utilización de iconos en las páginas de las redes sociales como Facebook ayuda a empatizar con los seguidores. De hecho, muchas de las utilidades de estas tecnologías afectivas se enmarcarían dentro del márketing y la comunicación, y eso sí, en el plano de personalización y servicio que ahora se exige.

Por ejemplo, Bitly.com, el servicio web para acortar las URL, ha desarrollado la aplicación web [Bitly feelings](#), con la que invita a los usuarios a expresar lo que sienten junto con el contenido que comparten en herramientas de la web social como Twitter. Esos comentarios pueden hacer referencia a un libro, una reseña, una película, una obra de teatro, una exposición, etc. La metodología consiste en hacer uso de acortadores que significan sentimientos o reacciones tales como demostrar que gusta determinado contenido (luvit.me), que haga gracia (lolthis.me), que no guste o dé miedo –no necesariamente algo relacionado con el horror, cualquier noticia económica actual puede valer para usar este acortador– (scaryto.me), nos resulte triste (sadto.me) o también



ESTUDIO SOBRE DISEÑO Y EXPERIENCIA DE USUARIO
<http://www.ep.liu.se/ecp/011/007/ecp011007.pdf>

para expresar algún deseo (iwanth.is), entre otras opciones. El rastreo de estos acortadores puede dar información muy útil a todo tipo de entidad cultural.

Por otra parte, el factor emocional puede ser inducido. Es decir, las propias entidades pueden fomentar la respuesta emocional de los usuarios a través de, por ejemplo, sus páginas web. Empatizar con ellos. Se sabe que las personas, en sus hábitos de compra, de búsqueda, de pasar el rato, se conducen a través de procesos conscientes e inconscientes. Nuestros actos y elecciones no son siempre deliberados o racionales. Las decisiones también pueden ser influidas notablemente por las emociones. Podemos tomar como punto de partida la página web de una editorial, de una galería de arte, de un museo, de una compañía teatral. Es decir, la puerta de entrada a los contenidos de toda entidad, incluyendo aquellas que ofrecen contenidos culturales. Según las conclusiones de la neurociencia, y que retoman los estudios de marketing online, dos tercios de los estímulos llegan al cerebro a través del sistema visual. Por tanto, el diseño de la web puede trabajar en beneficio propio a la hora de captar la atención jugando, a su vez, con el papel de las emociones.

Diseñadores web y desarrolladores de aplicaciones, de los que ya hemos visto algunos ejemplos, trabajan en una línea de estímulo y comprensión mediante los cuales se consiga una empatía suficiente con el usuario. En un conocido [estudio](#)⁷ sobre diseño y experiencia de usuario de Arhipainen y Tähti, expertas en la experiencia de usuario a través de interfaces, clasifican los diferentes factores a tener en cuenta a la hora de pensar en el diseño de un producto web en cinco grupos diferenciados: factores propios del usuario, factores sociales, culturales, del contexto de uso y propios del producto.

En su esquema vemos a la izquierda los valores para usuarios, donde se encuentran, entre otros factores, las emociones, aparte de otros igualmente importantes, como son los valores sociales o demográficos. Un buen diseño web va a favorecer la visibilidad y, por consiguiente, el aumento de las visitas, así como la transmisión de la experiencia que se nos puede ofrecer: un libro, una ópera, una exposición,

un concierto. En el libro *Designing for Emotion*⁸, de Aaron Walter, se describen con gran acierto y con diversos ejemplos estas conexiones emocionales entre una página web y los usuarios o visitantes, cualquiera que sea la naturaleza de la web. La claridad, la sencillez y la facilidad, más allá de tendencias, son normas universales; los contrastes visuales y el diseño que juega con elementos cognitivos ayudan a profundizar en la relación usuario/interfaz. Asimismo, los elementos sorprendentes, fuera de lo habitual, favorecen respuestas emocionales que pueden atraer a los usuarios. Así lo afirma también Roz Picard, fundadora y directora de la mencionada Affective y experta en tecnología emocional. Según su opinión, cuando alguien está mostrando algún tipo de contenido en la web puede hacer que esta sea aburrida o que haga reír, es decir, que provoque algún tipo de reacción. La activación de la webcam, por ejemplo, puede leer las expresiones faciales de los usuarios, para que los diseñadores y creadores de contenido sepan cómo mejorar la página web.

Si los neurocientíficos han descubierto que nuestros cerebros están diseñados para seguir nuestras emociones en

Las entidades pueden fomentar la respuesta emocional de los usuarios a través de sus páginas web aplicando el neurodiseño

lugar del intelecto –lo que significa que en realidad es la parte emocional de nuestro cerebro la que gobierna nuestra toma de decisiones–, la atención a este factor puede hacer que la compra o búsqueda online sea tan atractiva como la presencial, con el trabajo apropiado. El neurodiseño permite a los diseñadores establecer mejor su enfoque creativo y puede ayudar a explicar por qué una experiencia es buena o mala, transmite emociones positivas o negativas. En *Sobre las emociones*, de Richard Wollheim⁹, podemos leer: «Normalmente, las emociones nos llevarán a formar deseos, y esos deseos, junto con las creencias instrumentales apropiadas, pueden llevarnos a actuar». Una interfaz diferente y atractiva, con elementos interactivos, cierto toque de creatividad y sorpresa para el usuario y recursos relacionados (vídeo, audio, información derivada) favorece

el tiempo de navegación y el interés en lo que se está buscando. El momento de las webs escaparate ya ha pasado, ahora estamos en el de entender y provocar ciertas emociones en la experiencia de búsqueda del usuario.

4. MONITORIZACIÓN Y TECNOLOGÍAS SENSITIVAS: ESPACIO Y CREATIVIDAD

Las tecnologías emocionales o afectivas no se limitan necesariamente al terreno de lo virtual. Algunas de ellas, en estrecha relación con tecnologías sensitivas y de monitorización, se utilizan en los espacios públicos y en ocasiones también enfocadas a mejorar la experiencia del visitante. La monitorización en persona y en tiempo real se está convirtiendo en una de las herramientas fundamentales para conocer al público asistente en los lugares donde se hace algún tipo de evento de orden cultural. Por ejemplo, el área de [Promoción del Arte](#) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte usa en algunos de los espacios donde hace sus exposiciones, como en Tabacalera, tecnología de recogida de datos a través del conteo de la compañía [Eco-Compteur](#), la misma que trabaja con el Museo del Louvre o el Museo D'Orsay en París. El método es el de una alfombrilla con sensores que se puede colocar debajo de una alfombra o moqueta y que, al ser pisada, puede contar el número de personas que entran a ver una exposición. Por el peso también sabe calcular si una persona es adulta o es un niño. Esta tecnología se basa en un algoritmo de conteo inteligente con una probabilidad de acierto de más del 95%. Los resultados se dan en estadísticas de frecuentación instantáneas renovadas cada tres minutos y con capacidad para hacer análisis cada quince minutos. Esos datos recogidos por la alfombrilla de sensores se suben a la aplicación de la compañía para, después, en la página web, ver los resultados, tendencias, horarios de más o menos acceso, etc.

Estos sistemas inteligentes para recoger datos están alcanzando otros niveles mucho más precisos. De hecho, la tecnología más actual puede hacer que todo lo que sucede en el interior de un espacio (feria, galería, librería, biblioteca, museo, teatro, etc.) pueda convertirse de manera automática en datos. Como si de herramientas de analítica web se tratara, compañías como [ShopperTrak](#) pueden trabajar sobre datos concretos de visitas, y no sobre estimaciones. Con sus dispositivos colocados en la entrada y salida de los diferentes espacios se puede predecir el número de visitantes gracias a la frecuencia de entrada y salida del público. Pero una fase más avanzada de su tecnología permite monitorear a las personas una por una para saber cómo es su comportamiento dentro de estos lugares, así como en tiendas, comercios y grandes almacenes. Si unimos esta tecnología a algunas que hemos visto de reconocimiento facial u otras más recientes como las de [Emotient](#), los resultados podrían ser asombrosos. De hecho, en ShopperTrak son capaces de monitorear a sus visitantes a través de la línea WiFi y con sus *smartphones*.

Una tecnología que, si no se usa bien, podría no cumplir las medidas de privacidad mínimas, si bien es cierto que semejante método de recogida de datos se hace de forma anónima. No obstante, el usuario siempre debería saber qué tipo de tecnología está en funcionamiento en los lugares que visita y si dicha tecnología puede invadir su privacidad. Si estas herramientas de medición aportaran a los propios visitantes algún tipo de servicio o ventaja podrían justificar mejor su metodología. No obstante, parece cierto que la incorporación de todo tipo de tecnologías en los espacios físicos va a ser cada vez más habitual. Los propios datos pueden ser utilizados para saber cómo se sienten las personas monitoreadas. Es la era de Big Data y del Data Mining, o minería de datos, donde pueden ser los propios sentimientos o emociones monitoreados los que ayuden a construir más datos, como las tecnologías que hemos visto más arriba. Compañías como [Digital Reasoning](#), especializada en la detección del fraude

en base al análisis de datos, trabajan en la comprensión de todo tipo de comunicación humana, incluyendo interpretaciones como el uso de determinados colores en las comunicaciones.

Las posibilidades que ofrecen las pantallas, los sensores o las cámaras pueden dar mucho juego a la hora de idear campañas atractivas e incluso interactivas. En algunas tiendas de electrónica es habitual ver cosas similares, que hacen que los viandantes se detengan, jueguen e incluso interactúen con los escaparates. Las cámaras de los móviles pueden ser instrumentos ideales para hacer que la gente participe de un escaparate con un monitor inteligente, por ejemplo, y que sus contactos lo vean. Empieza a ser frecuente en ciudades como Londres o Nueva York encontrarse con escaparates con tecnología táctil. Los compradores pueden tocar las pantallas para elegir y comprar el producto que quieren. Hace poco, en un centro comercial de París, se instaló un gran espejo-pantalla interactivo delante del cual los visitantes se colocaban siguiendo las directrices del programa informático. De este modo, un escáner analizaba el estilo y la fisonomía del visitante. Tras este análisis, el motor de búsqueda ofrecía una serie de resultados con varios perfiles similares estándar. Con tales resultados los visitantes descubrían que su estilo a la hora de vestir no era único. Lo más interesante es que los resultados que ofrece esta tecnología son de naturaleza social en cuanto a las recomendaciones. Es decir, se rige y alimenta por los patrones que va memorizando de todos los usuarios, como en otras tecnologías de recomendación basadas en algoritmos.

La tendencia es, pues, trabajar la estimulación sensorial en espacios y comercios para crear experiencias y emociones en los visitantes. Algunos museos están incorporando aplicaciones junto a la realidad aumentada, tecnología 3D, reconocimiento facial tanto para datos como para juegos y experimentos con los visitantes, uso del GPS o tecnología de [eye-tracking a través de gafas especiales](#) con la que dar información detallada a los visitantes de lo que están viendo según donde dirigen la mirada. Cada vez más estudios investigan la relación entre la estimulación sensorial y las emociones en espacios de di-

versa índole, a la vez que más compañías trabajan en este sentido. Lo que antes se basaba en la iluminación, el mobiliario interior, la música, la calidad del aire, el olor y la temperatura de los espacios, y que se ha llegado a denominar «[narrativas del diseño](#)¹⁰», ahora se lleva a un plano más tecnológico donde los visitantes, además, también disfruten de experiencias que les hagan sentir cosas nuevas en un entorno espacial mucho más «inmersivo».

La tecnología sensorial o sensitiva, según, no es ajena del todo al mundo de las artes escénicas. Y no lo es ni desde el uso que se puede hacer de ella para casos como los que estamos viendo de monitorización y, sobre todo, de gestión del espacio y los recursos para las representaciones, ni tampoco desde el plano creativo, donde algunos artistas hacen uso de tecnologías similares tanto para dialogar con ellas como para crear sus propias obras. Desde el sonido, el diseño del vestuario con «[tecnología ponible](#)¹¹», los recursos multimedia, etc., las representaciones añaden poco a poco este tipo de elementos con un alto grado de creatividad y de interactividad con los espectadores. La capacidad de asombro y de sorpresa que pueden generar tales recursos tecnológicos es mucha. En la pasada conferencia internacional sobre las artes escénicas cele-



EMOTION FORECAST
<http://www.benayoun.com/>

brada en Oxford ([Performance. Visual Aspects of Performance Practice, septiembre](#)¹² de 2013), hubo un apartado muy interesante dedicado a la parte más creativa en cuanto al uso de estas tecnologías sensoriales, capaces, también, de transmitir emociones dispares. Tecnologías tales como soluciones móviles e interfaces, análisis o monitorización de emociones, comunicación y computación semántica, tecnologías y soluciones para la actuación en vivo, nuevos modelos narrativos, tecnologías y herramientas en 3D y 4D, interfaces cerebrales y de interacción, realidad aumentada (AR) o sistemas de procesamiento y comprensión del habla. Como vemos, muchas de las que hemos estado viendo a lo largo de este artículo.

La creatividad hace uso de estas tecnologías, se integran para pasar a formar parte de nuevas expresiones artísticas. Algunos

ejemplos de danza contemporánea, performances u obras de arte contemporáneo incorporan elementos sensoriales y multimedia que cartografían las emociones a través del movimiento, la mente o incluso los propios datos. El artista francés Maurice Benayoun es el artífice de [Emotion Forecast](#), una obra que consiste en un sistema de visualización de datos multimedia que reflexiona sobre el concepto de Red entendido como «sistema nervioso». En este ejercicio creativo de mapeo se establece un servicio de predicción de estadísticas emocionales en todo el mundo cuya interfaz recuerda a la infografía bursátil o a los mapas de los servicios de meteorología.

Muchas de las experiencias y creaciones artísticas pasan por las pantallas, más en concreto por las pantallas de tecnología táctil. Hace unos años, un proyecto llamado «[Keep in Touch](#)¹³», de la mano de Nimma Motamedi, llamaba la atención sobre las posibilidades del tacto, junto al lenguaje corporal o gestual, para dar respuestas sensoriales y emocionales, precisamente como réplica a la aparición masiva de *smartphones* y cámaras en todos los lugares y dispositivos, a la falta de privacidad que nace con la llega-

Una creación artística que incorpora elementos sensoriales y multimedia para cartografiar las emociones a través del movimiento

da de estos soportes. Lo que se buscaba era la evocación de sensaciones y emociones en la fusión de lo visual y el tacto de las pantallas. Llevar las interfaces a otro nivel de interacción donde lo físico no se limite a ser un acto mecánico y los usuarios de este prototipo puedan comunicarse entre sí a través del tacto, acariciarse incluso, pero por medio de una pantalla.

Otra artista multimedia y de performance que me parece especialmente interesante es la coreana Lisa Park. Utiliza su cuerpo y su mente para desarrollar sus obras de performance. En [Le Violon d'Lisa](#) hace uso de un alambre de nicromo –aleación de níquel– atado en un arco de violonchelo. Cuando este alambre toca el cuerpo de la artista, los datos son recogidos por un sistema informático que, una vez calibrados, los convierte en sonidos. Consigue hacer de su propio cuerpo una suerte de interfaz y de instrumento musical a la vez. En otra de sus performances, [Eunoia](#), son las ondas cerebrales las que recrean los sonidos que los espectadores oyen. A través de la transmisión de datos de las ondas cerebrales que llegan al ordenador vía Bluetooth, un programa recoge esos datos y los traduce en diferentes sonidos. Esos sonidos salen por altavoces con una serie de cuencos o platos hondos encima de ellos que están repletos de agua. Cada vez que se emite un sonido, una salpicadura surge de uno de los cuencos. Algo que podría estremecer –sobre todo a aquellos con cierta aversión a la tecnología, aún más integrada o en contacto directo con el cuerpo humano– se traduce en una extraña quietud, entre la de la propia artista, los sonidos y el movimiento del agua respondiendo a la lectura de las ondas cerebrales.

5. EL VALOR DE LA INTEGRACIÓN

A partir de Internet la tecnología está tejiendo una red de interconexiones, como una suerte de intersubjetividad computacional, en la que cada vez más parece que todo es posible. De las investigaciones científicas más avanzadas a nuestros bolsillos, la tecnología irrumpe en nuestra vida cotidiana muchas

veces sin darnos cuenta. Posiblemente este sea el éxito de tales tecnologías, o de su correcta implementación: su capacidad de integración, que en ningún caso tiene por qué significar destrucción. La integración de las tecnologías, desde los niveles más básicos de hoy como los de la comunicación online hasta los ejemplos más desarrollados de computación afectiva o contextual, no supone –o no debe suponer– una ruptura total con el mundo que hemos conocido como analógico, sino una evolución natural en la que tales tecnologías no son sino herramientas para su uso.

No estamos en la era de la singularidad hombre-máquina, sino en la de la tecnología como servicio y creo que así la debemos entender. Exponer una serie de tendencias, de ejemplos y proyectos en relación a la tecnología no implica la asunción total de todas y cada una en los diferentes estamentos del sector cultural. Como ya pasara con la Web 2.0, cada entidad debe saber qué herramienta usar, cuál puede favorecer más sus fines, bien sean comerciales, de comunicación, de servicio, de contenido, incluso creativos (ya hay un generación de artistas digitales, algunos de los cuales usan Facebook como plataforma no de promoción, sino de creación).

Del mismo modo conviene entender esta siguiente generación tecnológica, no como una imposición, sino como una oportunidad. Por supuesto que aún hay que hacer muchas salvedades y que no todo es aplicable a cualquier disciplina, entidad o empresa del sector cultural. Aún hay cuestiones como la de la

privacidad que están por terminar de concretar. La transformación digital no tiene que servir de excusa para eliminar algunos de nuestros derechos más básicos.

Para los más miedosos, aún queda mucho camino por recorrer hasta que una máquina sea capaz de desarrollar emociones y comportarse totalmente como un ser humano, haya sido construida como diversión o para dar un servicio concreto. Ni los seres humanos respondemos de la misma manera a determinados estímulos. Recordemos a Agatha, la protagonista de la malograda novela de Bernard Shaw *El socialista insociable*. En su ansia inducida de conocimiento para escapar de una educación conservadora propia de las chicas acomodadas, lee libros de medicina, cuyas patologías descritas siente como suyas, con los mismos síntomas, por lo que no le queda más remedio que abandonar ese tipo de lectura. Entonces opta por leer una novela en la cual «ninguna de las emociones descritas se parecía en lo más mínimo a cualquiera que ella hubiera experimentado». ¿Descubrimiento o reconocimiento?

El correcto uso de la tecnología –como la lectura de un libro, una obra de teatro, una pintura, una fotografía– también debería servir para conocernos y aprehender a través de las diferentes reacciones y actos que hallamos en semejante interacción. Las cualidades del mundo pueden cambiar, pero el mundo entendido como aquello que nos es concerniente lo es tanto en el desierto como en la pantalla del ordenador.

NOTAS

1 Al respecto, recomiendo la lectura del capítulo «El arte de masas y las emociones» en la obra de Noël Carroll *Una filosofía del arte de masas*, Madrid, Antonio Machado Libros, 2002, pp. 213-248. Una idea de «arte de masas» que se acerca a lo que John Street llamaría «cultura popular» en *Política y cultura popular* (Madrid, Alianza, 2000): «Cultura popular es todo entretenimiento que se produce masivamente o resulta accesible para un gran número de personas».

2 Y no solo en lo que podríamos llamar «alternativo»; «lo “refinado” puede ser perfectamente comercial», como bien sabemos y además nos recuerda Terry Eagleton en su libro *La idea de cultura. Una mirada política sobre los conflictos culturales* (Barcelona, Paidós, 2001), donde desgrana muy bien las distintas concepciones que existen sobre la cultura y sus complejidades.

3 En «Emotional Voice Processing: Investigating the Role of Genetic Variation in the Serotonin Transporter across Development».

4 Vikas Ganjigunte, Ashok Song y Feng Yejin Choi: «Success with Style: Using Writing Style to Predict the Success of Novels». Department of Computer Science, Stony Brook University, NY.

5 Saif Mohammad: «From Once Upon a Time to Happily Ever After: Tracking Emotions in Novels and Fairy Tales». Institute for Information Technology, National Research Council Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

6 Varios: «EmotionSense: A Mobile Phones based Adaptive Platform for Experimental Social Psychology». Cambridge University. <http://emotionsense.org/>

7 Leena Arhipainen y Marika Tähti: «Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptive Mobile Application Prototypes». University of Oulu, Finlandia.

8 *Designing for Emotion*, <http://www.abookapart.com/>

9 Richard Wollheim: *Sobre las emociones*, Madrid, Antonio Machado Libros, 2006.

10 Jihyun Song: «Retail Design and Sensory Experience: Design Inquiry of Complex Reality». Iowa State University, Estados Unidos.

11 «Multimedial Enhancement of a Butoh Dance Performance - Mapping Motion to Emotion with a Wearable Computer System».

12 «Emergent Sensorial Forms of Performance». En <http://www.inter-disciplinary.net/>

13 Nima Motamedi: «Keep in Touch: A Tactile-Vision Intimate Interface», School of Interactive Arts and Technology, Simon Fraser University, Estados Unidos, 2007.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Carroll, Noël, *Una filosofía del arte de masas*, Madrid, Antonio Machado Libros, 2002.

Eagleton, Terry, *La idea de cultura. Una mirada política sobre los conflictos culturales*, Barcelona, Paidós, 2001.

Kleist, Heinrich von, *Sobre el teatro de marionetas y otros ensayo de arte y filosofía*, Madrid, Hiperión, 2011.

Street, John, *Política y cultura popular*, Madrid, Alianza, 2000.

Walter, Aarron, *Designing for Emotions*, <http://www.abookapart.com/>

Wollheim, Richard, *Sobre las emociones*, Madrid, Antonio Machado Libros, 2006.

Artículos y estudios

«Face of the future rears its head»: <http://www.cam.ac.uk/research/news/face-of-the-future-rears-its-head>

«Cambridge University film provides a glimpse of how robots and humans could interact in the future»: <http://www.cam.ac.uk/research/news/cambridge-ideas-the-emotional-computer>

«Emotional Voice Processing: Investigating the Role of Genetic Variation in the Serotonin Transporter across Development»: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0068377>

Experiments in Musical Intelligence: <http://artsites.ucsc.edu/faculty/cope/experiments.htm>

Jihyun Song, «Retail Design and Sensory Experience: Design Inquiry of Complex Reality». Iowa State University, Estados Unidos. <http://www.dr2010.umontreal.ca/data/PDF/111.pdf>

«Multimedial Enhancement of a Butoh Dance Performance - Mapping Motion to Emotion with a Wearable Computer System”. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.5719&rep=rep1&type=pdf>

Alexandra Cabral, «Smart Costumes for Performance Art», College of Architecture of the Technical University of Lisbon, Portugal. <http://www.inter-disciplinary.net/critical-issues/wp-content/uploads/2013/08/cabralperpaper.pdf>

«Sensory and emotional immersion in art, technology and architecture». <http://www.rafolio.co.uk/dissertation.pdf>

«Store Sense Reclaiming the four walls with sensory engagement». <http://www.deakin.edu.au/buslaw/gsb/retail/docs/store-sense.pdf>

«Converging technologies for improving human performance nanotechnology, biotechnology , information technology and cognitive science». Editado por Mihail C. Roco y William Sims Bainbridge, National Science Foundation, Junio de 2002, Arlington, Virginia. <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/bioecon-%28%23%20023SUPP%29%20NSF-NBIC.pdf>

Jackie Bailey , «The impact of digital technology on the major performing arts industry». http://ypaa.net/wp-content/uploads/2012/01/AMPAG_impact-of-technology-on-performing-arts.pdf

«Digital Transitions and the Impact of New Technology On the Arts». <http://www.cpafo-opsac.org/en/themes/documents/DigitalTransitionsReport-FINAL-EN.pdf>

Webs:

<http://attentivecomputing.dfki.de/home>
<http://searchengineland.com/>
<http://singularityhub.com/>
<http://affect.media.mit.edu/>
<http://native.artsdigitalrind.org.uk/>
<http://medialab-prado.es>
<http://www.engadget.com>
<http://gigaom.com>
<http://www.zdnet.com>
<http://www.wired.com>