

Profesor de Computación Pervasiva en la City University de Londres y fundador y director del Mixed Reality Lab (Laboratorio de Realidad Mezclada), Adrian David Cheok ha centrado sus investigaciones de los últimos años en pensar y diseñar un futuro en el que el mundo virtual y el físico lleguen a fundirse. Cerebros directamente conectados a internet, pijamas que abrazan, robots de apariencia y conversación humanas, mensajería de besos y caricias, realidad y virtualidad aumentadas, impresoras 3D... Uno de sus objetivos es llegar a romper la "barrera de cristal" de internet, de tal modo que en un futuro seamos capaces de enviar no sólo imágenes y sonidos a través de la red, sino también aromas, sabores y tacto. Algunos de los mecanismos en los que está trabajando, relacionados con la digitalización de sabores y aromas, podrían algún día modificar por completo la experiencia de cocinar y comer en un restaurante.



## Adrian Cheok: "El chef del futuro será casi como un programador y podrá diseñar sus platos en un ordenador e imprimirlos en 3D"

**¿Qué es exactamente Mixed Reality Lab y qué objetivos persigue?**

Es un laboratorio de investigación en el que básicamente perseguimos la mezcla de la realidad virtual con el mundo real, ese punto en el que ambas esferas se funden. Conocemos el mundo real, nacimos en él y vivimos en él, y también conocemos el mundo virtual, lo vemos en los juegos de ordenador y los gráficos en 3D, pero con este nuevo concepto se persigue la fusión de ambos mundos. También manejamos el concepto de "realidad aumentada", que permite ver el mundo real en el mundo físico. Por ejemplo, con el dispositivo Google Glass podemos ver un objeto virtual o algún tipo de información virtual en el mundo físico. El concepto de "virtualidad aumentada" es justamente lo contrario: introducimos el mundo real en el mundo virtual en tiempo real. Por ejemplo, con una captura en 3D en tiempo real puedes capturarte a ti mismo y ver tu avatar virtual en el mundo virtual. En nuestros comienzos buscábamos principalmente la realidad aumentada, la posibilidad de ver objetos y gráficos en 3D en el mundo físico, pero ahora trabajamos para ver si podemos implicar a nuestros cinco sentidos. Por poner un ejemplo, podemos ver una flor virtual en gráficos en 3D, casi de

manera perfecta, pero no podemos tocarla, olerla ni degustarla. Estamos trabajando para que en el futuro tengamos una "mixed reality" (realidad mezclada) en la que los cinco sentidos humanos se fundan con el mundo virtual.

**Da la sensación de que estamos tan sólo al comienzo de una era completamente nueva en lo que respecta a la relación del hombre y las máquinas y a la conectividad entre humanos. ¿Qué clase de futuro debemos esperar y en qué fase de ese proceso nos encontramos hoy?**

Creo que ya se está dando una fusión de esos dos mundos, el virtual y el físico, pero lo que vemos es que nuestro cerebro, nuestro intelecto, se está viendo aumentado, así que podemos pensar que en el futuro veremos cerebros humanos aumentados, inteligencia humana aumentada. Por ejemplo, hoy en día nos apoyamos mucho en internet. Ya no necesitamos memorizar tantas cosas, podemos simplemente hacer una búsqueda en Google y encontrar cualquier tipo de información. Antes la gente solía memorizar un montón de cosas, lo que ahora resulta algo inútil, puesto que ya estamos aumentando nuestro cerebro gracias a internet. Pero podemos imaginar que pronto la conexión

será mucho más directa. Hoy ya podemos conectar las neuronas de los ratones con fibra óptica, es algo que ya está ocurriendo en la ciencia del presente. Esto significa que en un futuro cercano podremos conectar directamente el mundo electrónico, digital, con nuestras neuronas y conseguiremos una fusión aún más fuerte del cerebro humano con el mundo digital. Seremos capaces de tener el conocimiento de internet conectado directamente a nuestro cerebro. Vamos a ver esa fusión del cerebro humano con el mundo digital, con internet, y también una fusión de nuestros cuerpos. Hay muchas personas que ya llevan implantes, como marcapasos, miembros artificiales, incluso reemplazan sus caderas por otras mecánicas, y pronto esto va a ser mucho más habitual y partes de nuestros cuerpos se van a ver reemplazadas o mejoradas con implantes robóticos. De este modo podemos llegar a un punto en el que si una gran parte de nuestros cuerpos ha sido reemplazada por implantes mecánicos, robóticos o electrónicos y si nuestros cerebros están conectados a internet, nos preguntaremos: ¿cuál es la diferencia entre un humano y un robot? Humanos y máquinas estarán profundamente conectados. De hecho, creo que vamos a ver una verdadera fusión de humanos y computadoras.

**Como comentabas, tu trabajo se centra hoy fundamentalmente en día en romper lo que denominas la "barrera de cristal" en internet, implicando a los cinco sentidos para conseguir una mayor fusión del mundo real y el virtual.**

Hoy en día pensamos en la realidad virtual en términos audiovisuales, pero en el mundo físico el tacto, el gusto y el olfato son muy importantes. De hecho, el olfato y el gusto son los únicos sentidos que están conectados al sistema límbico del cerebro, que es el responsable de las emociones y la memoria. Por tanto, el olfato y el gusto pueden afectar subconscientemente a tu estado de ánimo, a tus emociones, o despertar un recuerdo. Esto significa que son sentidos muy poderosos. Hoy internet está "detrás del cristal", el cristal de la pantalla de nuestro portátil o nuestro teléfono. Es como mirar a través de una ventana. Puedes ver cosas, pero no puedes olerlas ni tocarlas. Lo que pretendemos es expandir esa experiencia más allá del cristal y alcanzar la siguiente fase de internet implicando a nuestros cinco sentidos.

En este sentido, en Mixed Reality Lab estáis desarrollando una serie de “gadgets”, como el RingU o el Kissenger. ¿Qué son exactamente?

Es algo en lo que hemos estado trabajando durante varios años. Se trata de conseguir tocarnos los unos a los otros a través de internet. Hace unos cuantos años creamos un “pijama que abraza”, pensado para aquellos padres que pasan mucho tiempo lejos de sus hijos. Imagina que estás lejos de casa, en un viaje de trabajo por ejemplo. Con este sistema puedes llamar por teléfono a tu hijo o hablar con él a través de Skype y abrazarlo gracias a este pijama que reproduce el tacto a través de internet. Pero queríamos conseguir algo más portátil. En nuestra vida diaria utilizamos relojes, collares, pendientes, anillos... cosas que ponemos en nuestros cuerpos y que son tan cómodas que nos olvidamos de que las llevamos puestas. Así que decidimos desarrollar un anillo háptico, táctil, el RingU. Cuando lo acaricias, se conecta a internet a través de tu móvil y tus seres queridos reciben la caricia estén donde estén. El Kissenger (“kiss messenger”) es un pequeño robot que, al besarlo, mide la presión de tus labios y envía la señal del beso a tus seres queridos a través de internet.

En lo que respecta al gusto y al olfato también estáis desarrollando una serie de aparatos con vistas, entre otras cosas, a su aplicación en el mundo de la gastronomía.

Sí, trabajamos también el gusto y el olfato digital. Es muy complicado enviar aromas y sabores a través de internet, porque son señales muy analógicas. Sentimos las sustancias químicas, que producen la percepción olfativa o gustativa, mientras que con la vista y el oído se trata de ondas de luz y sonido, que son muy fáciles de digitalizar. Así que estamos en una fase muy temprana de este proceso. Lo que necesitamos conseguir es la digitalización de las señales del olfato y el gusto, porque no es posible enviar sustancias químicas por cable o por ondas de radio. Por eso hemos desarrollado una máquina eléctrica de gusto. Básicamente es un aparato con electrodos que colocas en tu lengua. Cuando experimentas un sabor real, un sabor amargo, por ejemplo, se produce una ionización química en tu lengua que se convierte en una señal eléctrica que estimula las neuronas del gusto en tu cerebro. Con este aparato estimulamos los receptores y las neuronas del gusto directamente, de tal modo que conseguimos experimentar un sabor amargo, por ejemplo, sin necesidad de utilizar sustancia química alguna. También hemos desarrollado el Scentee, un aparato que insertas en tu móvil y cuando envías a alguien un mensaje emite un olor a través de su propio móvil. Por ejemplo, si es el cumpleaños de tu madre puedes enviarle un aroma a flores o a chocolate. También hemos trabajado con Andoni Luis Aduriz y Mugaritz para reproducir y enviar el aroma de uno de sus platos, el de las semillas de sésamo al ser molidas en el mortero con el azafrán... para emitir una idea de lo que sería la experiencia de estar en el restaurante. El siguiente paso será obtener una estimulación no química del olfato. El problema es que el bulbo olfativo está detrás de la cavidad nasal y es muy difícil e incómodo colocar ahí un electrodo, así que estamos tratando de conseguirlo utilizando campos magnéticos. Seguimos trabajando en ello con un neurocientífico.

Parece que la experiencia de comer en un restaurante en el futuro podría ser

completamente distinta a lo que hoy en día conocemos...

Recuerdo que Andoni Luis Aduriz dijo algo que me pareció visionario: en el siglo XXI ya no se trata de cortar zanahorias o de hacer una sopa, sino de crear una experiencia, y lo digital es parte de la experiencia en el siglo XXI. Así que tendremos también una realidad mezclada en lo que respecta a la comida. Los chefs visionarios, como Andoni, quieren crear la experiencia emocional más excitante posible. Seguiremos teniendo comida analógica, pero lo que haremos será mejorarla con lo digital. Por ejemplo, ahora mismo es complicado conseguir que la comida pase de dulce a salada en un segundo, pero lo podremos hacer cuando mejoremos la comida con lo digital. Cuando consigamos digitalizar sabores y aromas y emitirlos a través de estas interfaces se abrirá un nuevo campo para la creación gastronómica. Por poner un ejemplo, cuando la música se digitalizó, cuando apareció el primer CD, la gente se entusiasmó porque podía escuchar una sinfonía de Beethoven con perfecta claridad, como si estuviese en una sala de conciertos. Pero eso fue sólo el comienzo. Ahora puedes hacer tipos de música completamente distintos en lo que respecta a la creación, a través de sintetizadores e instrumentos digitales. Del mismo modo, podremos crear distintos tipos de comida que son muy complicados de conseguir sin lo digital. Podemos imaginar que, en el futuro, igual que podemos programar software en el ordenador, también podremos programar comida, así que ser un chef será casi como ser un programador. Con estos aparatos digitales podrán crear sabores y aromas digitales, pero también comida física, gracias a las impresoras 3D. Podrán diseñar la comida en el ordenador y después imprimirla. Gracias a esta fusión del mundo físico y el virtual los chefs encontrarán nuevas vías de expresión.

Otro de tus proyectos se llama “Food Media”, que defines como un “novedoso tipo de comunicación interactiva entre los miembros de la familia a través de la comida”. Esperas que “mejore radicalmente los vínculos familiares y la comunicación intergeneracional”. ¿Cómo funciona?

Es algo en lo que empezamos a trabajar hace algún tiempo, cuando estaba en Japón, con la compañía electrónica japonesa NEC. Querían algo que conectase a los ancianos con sus amigos y familiares, porque en Japón, como en muchos otros lugares del mundo, la población está envejeciendo rápidamente y los ancianos sufren soledad y depresión, cuestiones que pueden afectar a su salud. Así que decidimos mirar al pasado, cuando las familias al completo, abuelos, padres e hijos, vivían en una misma casa y cocinaban y comían juntos, en lo que suponía un momento de intensificación de esos vínculos familiares. Así que queríamos reproducir eso a través de internet. A menudo los abuelos viven en pequeños pueblos, mientras que sus hijos y nietos están en las ciudades, por lo que no se ven con mucha frecuencia. Lo que hicimos, por ejemplo, fue desarrollar utensilios, tenedores, cuchillos, cucharas, que permitían “sentir” la mano de tu abuela ayudándote a preparar el plato, a remover lo que hubiese en el puchero. También desarrollamos sistemas a través de los cuales los miembros de la familia podían sentirse como si estuviesen comiendo juntos, no sólo con una videoconferencia, sino también transmitiendo aromas de una cocina a la

otra. Y gracias a una versión muy básica de una impresora 3D los niños podían diseñar dulces muy simples que se imprimían con azúcar y gelatina en casa de la abuela. Pero podemos imaginar cómo será el futuro cuando tengamos impresoras de comida mucho más sofisticadas.

Otra de las ramas de tu investigación es lo que denominas “Lovotics”, que se refiere a las relaciones románticas entre humanos y robots. Y estás trabajando con el experto en inteligencia artificial David Levy en un agente de chat llamado “iFriend” que me hace pensar en la película de Spike Jonze Her, en la que el protagonista se enamora de su sistema operativo (que tiene la voz de Scarlett Johansson, lo que sin duda facilita las cosas...). Pensaba que era una película de ciencia-ficción, pero...

De hecho, mi amigo David Levy fue uno de los asesores de esa película... Si lo piensas, la película no está tan alejada de la realidad. Podemos imaginar que es algo que podría ocurrir en un futuro no muy lejano. Hoy ya estamos viendo que a la gente le gustan los personajes virtuales. Hubo un caso en Japón de alguien que quería casarse con el personaje de un juego de ordenador. Pronto veremos robots de apariencia humana muy realista y que podrán hablar y respondernos como si fuesen humanos. Por eso estamos trabajando en ese agente de chat. Las personas nos empiezan a gustar, como amigos o amantes, cuando compartimos nuestras mentes con ellas, hablando, conversando acerca de cosas. Una vez que consigamos crear robots que no sólo tengan un aspecto muy humano, sino que también hablen como los humanos, pronto veremos que la gente se enamora de ellos, e incluso tiene relaciones sexuales con ellos. Los niños suelen sentir mucho afecto por objetos inanimados, como sus ositos de peluche. Y los adultos también pueden llegar a llorar cuando se les muere su mascota. Llegar a enamorarse de un robot no supone un paso demasiado grande con respecto a esto, especialmente si tienen un aspecto realista y puedes hablar con ellos y te responden de un modo humano. Y no es necesario que los robots sean inteligentes, no necesitamos crear inteligencia artificial, tan sólo crear robots que puedan hablar y responder a lo que les digas, pero tan sólo se trata de software, no de un cerebro como el nuestro. Pero si la estimulación es lo suficientemente buena, la gente empezará a sentir afecto y amor por los robots.

David Levy afirma que el amor por los robots será como el amor por los humanos, pero que el sexo con robots será incluso mejor...

(Risas) Podría ser... A menudo el problema de las parejas es que uno de sus miembros tiene ciertos deseos que el otro no encuentra atractivos, pero como a un robot no le importará hacer lo que sea, en ese sentido el sexo podría ser mejor que con los humanos. Por otra parte, hay mucha gente que no puede elegir. Simplemente no tienen relaciones sexuales, por la razón que sea: son demasiado tímidos o tienen algún problema físico... Hay mucha gente en el mundo que está muy sola y no tiene relaciones sexuales. Así que creo que de este modo se podría incrementar la felicidad humana.

Tu trabajo me hace pensar en Isaac Asimov, Philip K. Dick, William Gibson y el cyberpunk, incluso en David Cronenberg y la “nueva carne”. ¿Hasta qué punto te has visto influido por estos autores?

Sí, sin duda alguna, son autores que me han influido a mí y a muchos otros científicos. Hay una estrecha relación entre ciencia y ciencia-ficción. Mi primera gran influencia fue *La guerra de las galaxias*, la primera, que se estrenó en 1977, cuando yo tenía 6 años. Mi tía me llevó a verla y me impresionó muchísimo. Creo que ha influido en mucha gente de nuestra generación. Todos queríamos hacer aquel holograma y llevarlo a la realidad. Y en los 80 William Gibson y *Neuromancer* y el cyber-punk y el concepto de realidad virtual... En los 80 pensábamos que pronto viviríamos en un mundo virtual, pero está costando más de lo previsto. Hoy, treinta años después, la tecnología está empezando a alcanzar a los sueños. Pero esa influencia de la ciencia-ficción se da en los dos sentidos, porque también las últimas investigaciones han influido en las películas. *Minority Report* es un buen ejemplo. Sus responsables contrataron asesores que provenían de sitios como el MIT Media Lab para que trabajasen en la película y les contasen en qué estaban trabajando y cómo pensaban que las cosas serían dentro de veinte años.

Las obras de estos autores muestran futuros distópicos, fruto de las complejas relaciones entre humanos y máquinas. Supongo que el futuro con el que sueñas no es tan oscuro...

No, claro. Como investigadores queremos hacer del mundo un lugar mejor, crear una tecnología que haga a la gente más feliz y sus vidas más fáciles, que incremente el bienestar. Como he dicho antes, nos fijamos en los niños, en los ancianos... Por supuesto, en un libro o una película necesitas una buena historia. Desde la Antigua Grecia nos encanta el drama. Pero eso no quiere decir necesariamente que la tecnología vaya a ser negativa. Hay que asegurarse de guiarla para que sea positiva. Ese es nuestro trabajo como investigadores y trabajamos con filósofos, políticos... buscando fines positivos. Por otra parte, algo que es positivo, como youtube, donde puedes subir y compartir tus creaciones, puede utilizarse de forma negativa, como hemos visto con los terroristas del IS.

J.G. Ballard, quien, entre otros libros, escribió *Crash*, en el que los personajes experimentan una atracción sexual por los coches, dijo: “Nuestro incómodo y siniestro matrimonio con la tecnología va a cambiar todos nuestros valores”.

Quizá no todos nuestros valores, pero sin duda muchos cambiarán. Puedo imaginar a las personas teniendo relaciones sexuales con los robots en un futuro cercano. Y esto plantea cuestiones éticas. Si estás casado y tienes relaciones sexuales con un robot, ¿estás siendo adúltero o infiel? Aún no lo sabemos. Todavía no nos hemos visto en esa situación. Pero no quiere decir necesariamente que vaya a ser peor. Hace cincuenta años ser homosexual era un crimen terrible en el Reino Unido, pero hoy los gays pueden casarse aquí. Algo que era terrible ahora es perfectamente válido, es un cambio a mejor. Creo que llegaremos a aceptar a los no humanos como parte de nuestros valores, del mismo modo que ya no nos gusta ser crueles con los animales y tenemos leyes contra ello. Creo que nuestros valores evolucionarán y será con frecuencia algo positivo.