

El futuro próximo de la telefonía móvil

Hemos pasado de llevar terminales a auténticas navajas suizas que exprimen al máximo la potencia de Internet en cualquier punto del planeta. El mañana pasa por la 'voz sobre IP' y las llamadas femtoceldas, un auténtico reto para operadoras y usuarios.

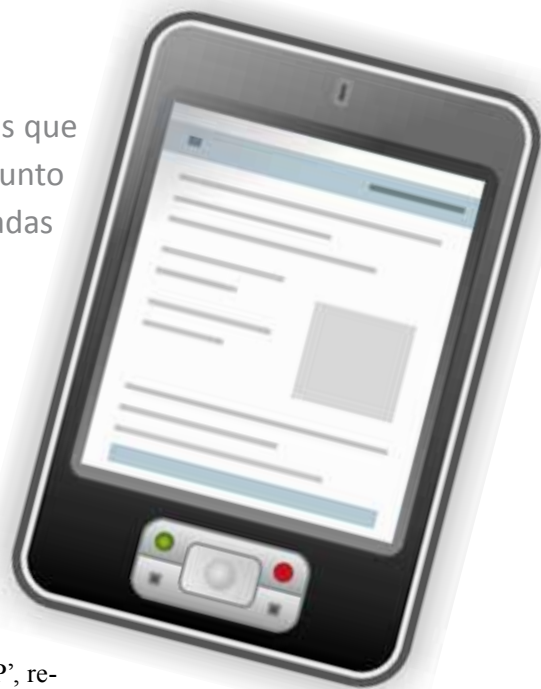
> **Mariano Fernández Navarro** / *Profesor de Ingeniería de Comunicaciones*

A la vista de los actuales teléfonos móviles y sus casi ilimitadas prestaciones podríamos pensar que el futuro ya está aquí. Y ciertamente, sacar partido a todas las posibilidades de estos aparatos está al alcance de pocos. No obstante, en los próximos años contemplaremos aún grandes avances en el panorama de las comunicaciones móviles.

En la actualidad, las operadoras de móviles cursan de manera diferente las llamadas de voz, su campo tradicional de actuación y de negocio, y el tráfico de datos de acceso a Internet. Pero en 2010 el tráfico de datos superó, por primera vez, al de voz. Y nadie duda ya que en muy pocos años solo se hablará de transmisión de datos, pues la voz -que en definitiva está constituida por los mismos *bits* que los datos- se canalizará en su totalidad a través de aplicaciones de 'voz sobre IP'. Por ejemplo, *Skype*, que cursa actualmente el 12 por ciento del tráfico internacional de voz a nivel global en las líneas fijas, ya está disponible para móviles. Tecnologías inalámbricas de cuarta generación como *WiMAX* o *LTE* son ya una realidad y contemplan velocidades de transmisión de

datos por encima de los 100 Mbps. Algo impensable hace una década para acceso a Internet a través de redes celulares.

La universalización de servicios avanzados de telecomunicación, como 'voz' o vídeo sobre IP, requerirá altas velocidades de transmisión de datos, lo que a su vez implicará la necesidad de incrementar el espectro radioeléctrico disponible para comunicaciones móviles. Para conseguir este objetivo, aparte de reasignar frecuencias sin uso, como las liberadas tras el apagón analógico de TV, se emplearán técnicas de 'radio cognitiva', consistentes en tomar, de modo oportunista, canales asignados a otros servicios que estén circunstancialmente sin uso, con el compromiso de liberarlos de forma automática en cuanto su legítimo adjudicatario los reclame. Alquilar frecuencias a otros operadores con excedente puntual de espectro es otra posibilidad. Para todo esto resultará necesario disponer de teléfonos inteligentes, capaces de sintonizar un gran abanico de frecuencias y de explorar el espectro de modo permanente.



Por otra parte, si se incrementa la densidad de estaciones base aumentará la capacidad para albergar usuarios, y estos experimentarán una mejor calidad de la señal, al estar situados más cerca de estas estaciones. Y cuanto mayor sea la señal recibida, más rápida será la conexión. En esta futura ampliación las bases no irán en los tejados, sino dentro de nuestros propios hogares y oficinas. Se las denomina 'femtoceldas' y su funcionamiento no es muy diferente a los puntos de acceso wifi actuales. La femtocelda da cobertura a los usuarios de su entorno inmediato, que pueden ser los habitantes de la vivienda o incluso, si así se acuerda, vecinos o transeúntes que circulen por las inmediaciones. Los datos viajan a la central de la operadora a través de la conexión fija (ADSL, fibra óptica) de la vivienda. Como el cliente colabora ubicando en su vivienda la femtocelda y aportando su conexión fija, puede beneficiarse eventualmente de mejores tarifas, además de

La universalización de servicios como 'voz' o 'vídeo sobre IP' requerirá altas velocidades de transmisión de datos, lo que implicará incrementar el espectro radioeléctrico



Foto: Asim Saleem (Wikimedia Commons)

El mercado demandará teléfonos cada vez más sofisticados y con pantallas más grandes, pero a su vez más pequeños y manejables

disfrutar de una gran velocidad de acceso debido a la presencia de la base en su propia casa.

No obstante, el despliegue masivo de femtoceldas supone un reto para los operadores, pues la gestión de la red se hace más compleja. Por ejemplo, si alguien inicia una llamada en la vivienda y sale al exterior, alejándose, se producirá un traspaso de la conexión desde la femtocelda a otra estación base. Este sencillo proceso de *handover*, que requiere de un “diálogo” previo entre el móvil y las bases, puede provocar una importante sobrecarga de tráfico en una red compuesta por millones de femtoceldas.

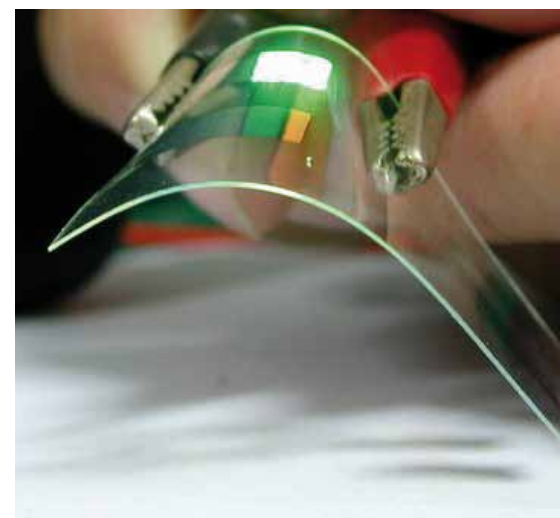
En cuanto al futuro de los terminales, todo hace indicar que el mercado demandará teléfonos cada vez más sofisticados y con pantallas más grandes, pero que sean a su vez pequeños y manejables. La

incompatibilidad aparente entre pantallas grandes y móviles pequeños podrá solucionarse con pantallas de tecnología *OLED* enrollable, que ocupan el tamaño de un lápiz y, una vez desplegadas, son equivalentes a la de un pequeño portátil.

Con pantallas de estas dimensiones, procesadores de altas prestaciones y conexión a Internet a cientos de megabits por segundo, no habrá mucha diferencia entre un móvil y un PC portátil. Si a esto se le une la incorporación generalizada de dispositivos de posicionamiento GPS y la implantación de móviles en elementos como vehículos, trenes o contenedores, se prevé un despliegue exponencial de aplicaciones basadas en la localización: seguimiento de objetos (logística, control de flotas, robos), búsqueda de personas y servicios (amigos, hijos menores, restaurantes, farmacias, cines), información de tráfico rodado en tiempo real (atascos, riesgos), detección y localización de situaciones de emergencia y alarmas de protección civil, entre otras.

La ingeniería de sistemas de comunicaciones móviles abarca, además, otras líneas de desarrollo, como las *modulacio-*

nes adaptativas o la transmisión multian-tena *MIMO*. No obstante, los servicios móviles del futuro no dependerán exclusivamente de las prestaciones tecnológicas de las redes y de los terminales, sino de aspectos legales como la privacidad de los datos personales, de las políticas de los operadores y, por supuesto, de las preferencias de los usuarios. ●



Ejemplo de un dispositivo flexible OLED. Foto: Meharris (Wikimedia Commons)