



## connexions

# El 5G com a eina per a la distribució de continguts audiovisuals

vista prèvia >

**A la butxaca hi guardem una pantalla des d'on consumim tot tipus de productes i serveis. També d'audiovisuals. La distribució d'aquests productes encara troba reptes importants. Fer-los accessibles i a l'abast de tothom no només és una qüestió de tecnologies i xarxes adients. Cal una voluntat i implicació dels proveïdors de continguts, operadors i fabricants d'equipament per transformar-les. L'aparició del 5G i les possibilitats que ofereix en matèria de distribució de continguts són un exemple d'aquesta col·laboració necessària perquè el contingut massiu en audiovisual passi a ser una realitat.**



**Jordi J. Giménez**

5G-MAG Project Manager

[gimenez@56-mag.com](mailto:gimenez@56-mag.com)

La tecnologia 5G<sup>1</sup>, com ha anat passant en l'evolució de les comunicacions mòbils, arribarà tard o d'hora a cadascú de nosaltres, com ja ho van fer el 3G o el 4G, i omplirà tots els espais de la comunicació digital. Ho farà també a la indústria audiovisual la qual ja compta amb un alt nivell d'integració en l'ús de les de les tecnologies mòbils tant a l'hora de capturar i produir continguts —només cal veure la proliferació de càmeres professionals connectades a les xarxes 4G per a la cobertura de notícies i esdeveniments— com per distribuir-los.<sup>2</sup> La digitalització i la utilització d'aquestes xarxes és un fet, i en tenim milers d'exemples quotidians: qui no ha utilitzat una aplicació al mòbil per escoltar la ràdio o veure la televisió? Els mitjans de comunicació actualment ja fan un ús actiu de les tecnologies mòbils, bé siga per alleugerir la complexitat en la producció de continguts o per fer-los arribar a usuaris allà on es troben, tot englobat dins d'una ampla transformació digital. Però, més enllà d'una simple

evolució, què pot significar l'arribada del 5G per al sector audiovisual? Diversos intents per integrar les tecnologies de radiodifusió com les utilitzades per la TDT o la ràdio —com són les DVB-T/T2, DAB+...— en els telèfons intel·ligents han tingut, fins avui, un èxit limitat. Els dispositius mòbils popularment utilitzats per tothom, els *smartphones*, especialment per les audiències més joves, no les suporten. Així, el lliurament de serveis de televisió i ràdio als telèfons intel·ligents, tauletes i, en general, dispositius connectats es realitza actualment mitjançant les anomenades plataformes OTT —de l'anglès, «over-the-top» [per sobre de tot]— i utilitzant la distribució punt-a-punt —*unicast*— mitjançant la qual s'estableix una connexió independent per lliurar el contingut a cada usuari connectat. No cal recórrer a Netflix o a Amazon Prime per trobar-ne clars exemples. Una senzilla recerca a internet ens duu a l'aplicació de la Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals la qual ens permet des de veure tots els canals de TVC en directe —TV3, 324, Esport3, 33, Super3 i TV3CAT—; a veure emissions d'internet exclusives com ara retransmissions esportives,

plens parlamentaris, jornades castelleres... També permet recuperar els programes a la carta; participar als concursos i enviar continguts des del mòbil —fotos, vídeo...—; rebre notificacions amb informació d'última hora i les novetats de programació; veure els vídeos amb subtítols; consultar la programació i les graelles; o fins i tot veure els vídeos a la carta al televisor amb Chromecast. El lema de l'aplicació ho deixa ben clar: «Amb l'app de TV3, ens pots veure quan vulguis i on vulguis!».

És a dir, posa a disposició del públic continguts lineals —en directe, amb una graella de programació predefinida— i no lineals —a l'abast per gaudir-los en qualsevol moment—, personalització, interactivitat, informació de servei públic, accessibilitat... No obstant això, el contingut d'aquestes aplicacions actualment només es posa a l'abast dels usuaris que disposen d'un contracte amb un operador mòbil o a través del Wi-Fi contractat a casa. És a dir, no és possible gaudir de l'oferta de ràdio i televisió pública i comercial, tal com ho fem a través de la TDT, el satèl·lit o la ràdio de forma gratuïta, sense cap lligam amb un operador. El

1 5G: cinquena generació de tecnologia de telefonia mòbil.

2 BEUTLER, «Production, Contribution, and Distribution of TV and Radio Services Over 3GPP Systems».

## Abans de l'aparició del 5G Broadcast, no era tècnicament possible gaudir de l'oferta de ràdio i televisió pública i comercial, tal com ho fem a través de la TDT, de forma gratuïta

procés de distribució de continguts a través de les xarxes IP no sembla, a priori, compatible amb els mètodes de radiodifusió tradicionals. Com fer compatible el model «en obert / gratuït» amb els avantatges de la distribució IP?

Actualment la distribució de continguts mitjançant les xarxes IP es troba limitada principalment per problemes de congestió i la manca de cobertura adequada a zones on, segurament, el desplegament de xarxa no és rendible. A nivell tècnic cal destacar d'una banda que l'ús de les comunicacions —unicast— garanteix no només un alt nivell de personalització dels continguts d'acord amb les preferències de l'usuari sinó també la distribució dels continguts amb la major qualitat disponible d'acord amb la localització d'aquests. En contrapartida, resulta impossible fer front als possibles pics de tràfic que es generen davant esdeveniments que suporten audiències massives com per exemple, l'estrena d'un capítol d'una coneguda sèrie o un partit de futbol. Els problemes comencen a aparèixer quan la xarxa és incapaç de proveir els continguts a un creixent nombre d'usuaris. Per a

contingut sota demanda el problema és menys greu donat que els àudios o vídeos simplement es descarregaran en un període més o menys llarg de temps. En aquest sentit, per a esdeveniments en directe o per als canals de televisió i ràdio lineals, el problema és crític. Aquest inconvenient s'accentua més per a la televisió que per a la ràdio, donat els requeriments de major ample de banda del vídeo.

L'ús exclusiu de les transmissions *unicast* fa que, encara que un munt d'usuaris es mostren interessats a connectar-se simultàniament al mateix canal de televisió, una còpia o rèplica d'aquest canal s'ha d'entregar a cada usuari de manera independent. L'ample de banda disponible s'ha de repartir, doncs, d'acord amb el nombre d'usuaris. La qualitat del senyal es veurà afectada i la transmissió s'interromprà de tant en tant. Com millorar la distribució de continguts lineals i en directe fent possible que la qualitat de servei no es vegi compromesa?

La tecnologia 5G pot donar resposta a aquestes dues preguntes com explicarem a continuació.

### El 5G com una nova eina per a la distribució de TV i ràdio

La cinquena generació de tecnologies de comunicacions mòbils, coneguda popularment com a 5G, ha estat estandarditzada pel 3rd Generation Partnership Project (3GPP) [Projecte Associació de 3a generació], el fòrum d'estandardització global de comunicacions mòbils, format per les set organitzacions de normalització regionals com a membres principals.<sup>3</sup> El procés d'estandardització en 3GPP és evolutiu i s'organitza en terminis mitjançant els quals es produeixen llançaments —en anglès, *Release*— de noves tecnologies o característiques dels sistemes de comunicació mòbils cada quinze o divuit mesos.

Tot i que el 5G s'associa habitualment a la interfície d'aire New Radio (NR) i al nou nucli 5G, el 3GPP aplica l'etiqueta «5G» per a totes les tecnologies estandarditzades des de

<sup>3</sup> Els membres principals del 3GPP són: The Association of Radio Industries and Businesses (ARIB), Telecommunication Technology Committee (TTC), del Japó; The Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS) dels EUA; China Communications Standards Association (CCSA), de la Xina; The European Telecommunications Standards Institute (ETSI) d'Europa; i Telecommunications Technology Association (TTA), de Corea del Sud.

## La distribució de continguts mitjançant les xarxes IP es troba limitada principalment per problemes de congestió i la manca de cobertura adequada a zones on, segurament, el desplegament de xarxa no és rendible

l'anomenada Release 15 —Rel-15— en endavant. Aquest terme també s'aplica a Long Term Evolution (LTE) [Evolució a Llarg Termini] —inicialment coneguda com a 4G LTE. De fet, 3GPP va presentar tant LTE com NR com a tecnologies d'interfície de ràdio candidates al procés d'avaluació IMT-2020 de la International Telecommunications Union (ITU) [Unió Internacional de Telecomunicacions] per ser incloses ambdues com a tecnologies 5G cobrint diferents aspectes cadascuna d'elles.

La nova tecnologia d'accés ràdio NR i el nucli 5G en Rel-15 i Rel-16 només admeten les transmissions *unicast*, és a dir, no s'hi considera cap mode per a la radiodifusió. El 3GPP va decidir prioritzar els treballs en aquestes àrees, malgrat que ja hi havia interès en considerar que la transmissió en mode radiodifusió hauria d'ésser part integrant del sistema 5G. Les transmissions de radiodifusió són considerades característiques essencials per habilitar noves aplicacions en diversos sectors, com ara l'automoció, la Internet de les Coses, —la protecció pública i d'emergències— o, de forma més evident, en l'àmbit dels mitjans de comunicació i l'entreteniment.

Per altra banda, la tecnologia LTE va ser dissenyada originalment per donar suport als serveis de radiodifusió mitjançant l'evolució Multimedia Broadcast Multicast Service (eMBMS) [Servei evolucionat de radiodifusió multidifusió de multimèdia].<sup>4</sup> Aquesta tecnologia, també coneguda com LTE Broadcast, va ésser introduïda a la LTE Rel-9, ara fa uns deu anys, però amb èxit limitat. Mostra d'això és intentar recordar com eren els mòbils i les pantalles d'inicis de la dècada de 2010. Tal vegada, aquells aparells de pantalla petita, no eren les més atractives per gaudir dels serveis audiovisuals...

A banda, fins a Rel-13, l'eMBMS presentava algunes limitacions que el feien molt poc atractiu per a la radiodifusió i, especialment per poder competir amb altres tecnologies. Per exemple, només un màxim del 60% dels recursos d'un operador de radiodifusió es destinaven a la transmissió de serveis audiovisuals, la resta havia de romandre reservada a les connexions *unicast*. Això significa, per tant, que l'eMBMS d'aquesta

<sup>4</sup> HUSCHKE; i PHAN, «An Overview of the Cellular Broadcasting Technology eMBMS in LTE».

variant només podia ser operat dins una xarxa de comunicacions mòbils i dirigida per un operador tradicional de telefonia mòbil. Això va venir juntament amb el fet que l'eMBMS només es podia desplegar en xarxes mòbils de 3G i 4G, que tenen unes distàncies entre transmissors entorn a uns pocs quilòmetres com a màxim. Un escenari totalment diferent amb les xarxes de radiodifusió de televisió i ràdio més habituals amb torres de transmissió de gran potència i dimensions i que feia la tecnologia dependent exclusivament de la voluntat d'un operador mòbil per desplegar-la.

Durant els darrers anys, amb el suport de l'European Broadcasting Union (EBU) [Unió Europea de Radiodifusió], l'ens públic britànic BBC i l'institut de recerca dels ens públics alemanys, l'Institut für Rundfunktechnik GmbH (IRT), juntament amb altres companyies de l'àmbit tecnològic del 3GPP com ara Qualcomm o Huawei, s'han dut endavant diverses activitats perquè les noves generacions d'estàndards de comunicació mòbil es desenvolupen tenint en compte els requisits dels serveis públics de radiodifusió.

## En contrast amb les xarxes mòbils típiques, la distància entre transmissors és significativament més gran a les xarxes de difusió

Des de Rel-14, el 3GPP defineix el suport dels serveis de televisió amb tecnologies mòbils.<sup>5</sup> S'especifiquen diferents requisits i solucions incloent-hi aquells dels mitjans públics i comercials de comunicació. El 3GPP expressa així l'interès per part de la indústria audiovisual per poder oferir serveis de televisió a dispositius de consum connectats —telèfons intel·ligents, tauletes i televisors— en qualsevol lloc, incloent-hi des de proveïdors de serveis OTT fins a replicar el model tradicional de radiodifusió en obert.<sup>6</sup> El 3GPP ha anat desenvolupant diferents solucions per donar-ne resposta.

Dins d'aquest treball conjunt, s'identifiquen dos problemes principals de la tecnologia de radiodifusió oferida pel 3GPP, l'eMBMS. Per tal de permetre altres operadors, no només aquells amb xarxes de comunicació mòbils, i poder proporcionar serveis de ràdio i televisió lineal mitjançant la radiodifusió, calia sol·licitar la possibilitat de tenir un mode eMBMS

amb el 100% de recursos utilitzables i sense tràfic *unicast*. Un fet que com hem vist en el 3G i 4G no es produïa. En segon lloc, els operadors de xarxa de difusió haurien d'estar en condicions de poder utilitzar la infraestructura de xarxa existent. En contrast amb les xarxes mòbils típiques, la distància entre transmissors és significativament més gran a les xarxes de difusió. A més, per utilitzar un espectre de manera eficient, se solen utilitzar xarxes de freqüència única. Tots dos elements van suggerir sol·licitar una modificació d'alguns dels paràmetres de transmissió del sistema eMBMS —modificacions que van ser adoptades a la Rel-14.<sup>7</sup>

La tecnologia eMBMS ha anat sent millorada en diferents àmbits per poder transmetre continguts a usuaris en mobilitat —suportant velocitats fins a 250 km/h— o fins i tot poder gaudir de major capacitat per a la recepció fixa amb antena al terrat. Com hem dit, aquest sector evoluciona contínuament, un dels principals resultats d'aquest procés evolutiu

arriba al 2020 amb l'anomenada Release 16 que inclou un conjunt de característiques que donen lloc al que coneixem com a «5G Broadcast». Basada en LTE, és la tecnologia que actualment suporta els mecanismes de radiodifusió, a l'espera de futures evolucions.

La tecnologia 5G Broadcast permet fer front al repte que suposa no poder arribar a nous dispositius sense fil —telèfons intel·ligents, tauletes, o vehicles connectats— en les mateixes condicions amb què ho fan les tecnologies de TDT o ràdio digital. Recepció gratuïta —*free-to-air*—, qualitat de servei constant i predictable, cost d'operació estable i no dependent del nombre d'usuaris, accés i cobertura universal o integritat del contingut lliurat, són característiques inherents a la radiodifusió tradicional que amb el 5G Broadcast es fa possible amb tecnologies basades directament en aquelles que ja es troben incorporades als telèfons, és a dir, basades en LTE i 5G d'acord amb el 3GPP. No cal, doncs, incorporar cap xip o dispositiu extern, ni tan sols comprar un aparell dedicat per veure la tele o escoltar la ràdio, només cal implementar aquelles

5 GOMEZ-BARQUERO; GIMENEZ; i BEUTLER, «3GPP Enhancements for Television Services: LTE-Based 5G Terrestrial Broadcast».

6 3GPP, «Study on scenarios and requirements for next generation access technologies».

7 STOCKHAMMER; TENIOU; i GABIN, «3GPP based TV service layer». STOCKHAMMER, «Enhanced TV Services over 3GPP MBMS».

## La tecnologia 5G Broadcast permet fer front al repte que suposa no poder arribar a nous dispositius sense fil en les mateixes condicions amb que ho fan les tecnologies de TDT o ràdio digital

funcionalitats als xips que duen els telèfons. Malauradament la tasca no sembla trivial com veurem.

La tecnologia 5G Broadcast acompanya, per tant, amb els requeriments dels mitjans públics de radiodifusió fent possible la recepció de televisió o ràdio al telèfon mòbil sense utilitzar la targeta SIM i sense consumir dades, per tant, sense cap lligam amb l'operador de telefonia que l'usuari té contractat per a l'accés a internet. El telèfon mòbil o el sistema d'entreteniment d'un vehicle es converteixen en una mena de receptor de televisió i ràdio però amb l'avantatge d'estar totalment integrat amb el sistema de comunicació 5G existent al mòbil o al vehicle en un futur proper. Seria, per tant, un model de recepció híbrida en el qual el senyal de televisió o ràdio a través de 5G Broadcast es pot trobar integrat dins les apps Android o iOS habituals —l'app de TV3 que hem fet servir com a exemple— però sense necessitar una connexió IP bidireccional. No estar lligat a un operador mòbil fa possible el desplegament d'una xarxa independent per poder distribuir el senyal 5G Broadcast. Amb aquesta nova tecnologia els prove-

ïdors de serveis audiovisuals tenen l'oportunitat d'un major control en el lliurament de continguts, la capacitat de configurar xarxes dedicades a la distribució de continguts aïllant-los de la resta de tràfic IP, així com la possibilitat d'habilitar xarxes de freqüència única —les anomenades «*single frequency networks*»— mitjançant les quals és possible cobrir grans àrees de cobertura fent un ús més eficient de l'espectre radioelèctric.

El model de negoci per a mitjans de comunicació i per a operadors de xarxes de radiodifusió és a priori ben conegut, ja que es troba basat en el model de la TDT o la ràdio. Tanmateix, aquest model pressuposa que les actuals xarxes de radiodifusió i les freqüències per les que ha d'operar el 5G Broadcast, són les adients per operar un servei de televisió i ràdio orientat a la recepció en mobilitat. Recordem que habitualment el senyal de TDT a la banda UHF s'adreça a recepció fixa amb antenes al terrat dels edificis. La recepció a peu de carrer o als vehicles pot requerir d'una major inversió a la xarxa o de l'establiment d'acords amb diferents operadors que disposin d'infraestructures adients.

El major entrebanc es troba actualment en la possibilitat que les funcionalitats de 5G Broadcast s'integren dins dels xips incorporats no solament a alguns tipus concrets de telèfons, sinó que també a aquells àmpliament utilitzats per tothom. Cal per tant, analitzar i prendre les accions adients per facilitar la implementació i el desplegament d'aquesta tecnologia d'acord amb els interessos de la indústria audiovisual. El 5G Broadcast representa una fita important per a la radiodifusió terrestre en la seva necessitat d'arribar a portàtils i mòbils. Diversos tests de la tecnologia Rel-14 han tingut lloc arreu del món —per exemple, Alemanya, Brasil, Itàlia o la Xina que han demostrat les possibilitats de la tecnologia de suportar la recepció de continguts gratuïts —sense cap lligam amb un operador i sense consumir dades— fins i tot reutilitzant xarxes de radiodifusió de televisió o ràdio. Com de llarg és el camí en la implementació massiva del 5G Broadcast no ho sabem a dia d'avui, si bé la tecnologia 5G continua en evolució constant amb novetats desconegudes tan sols fa un parell d'anys enrere.

## És evident que les xarxes 5G i les tecnologies incorporades als mòbils —amb o sense 5G Broadcast— seran utilitzades per a la transmissió de continguts audiovisuals

### Més enllà del 5G Broadcast

A banda de l'esforç dedicat al 5G Broadcast, el 3GPP està estandarditzant actualment les especificacions Rel-15 5G New Radio (NR) i 5G Core (5GC).<sup>8</sup> Aquestes suposen un canvi fonamental en l'arquitectura respecte LTE. La NR ofereix una nova capa d'accés ràdio amb major eficiència espectral i flexibilitat que les prestacions de la LTE. El 5GC ofereix una arquitectura de sistema avançada per donar resposta als diferents serveis que les xarxes 5G oferiran en un futur proper. Tanmateix, el 5G-NR i el 5GC només s'han desenvolupat per suportar la transmissió *unicast*, sense suportar, per tant, modes de radiodifusió com així ho fa LTE amb eMBMS. D'aquesta manera, hi ha encara potencial per poder avançar amb un sistema eMBMS millorat i totalment basat en 5G NR i 5GC que pugui resoldre certes limitacions i ineficiències de l'eMBMS. De fet, el 3GPP ja ha acordat introduir el suport per a distints modes de radiodifusió per la Rel-17 de 5G NR i 5GC. Tanmateix, aquesta primera

versió de la nova tecnologia al Rel-17 no abordarà els requisits de radiodifusió que ja es troben suportats al 5G Broadcast (eMBMS) basat en LTE.<sup>9</sup> És a dir, de moment no hi ha alternativa íntegrament basada en 5G-NR i 5GC per transmetre ràdio i TV. Tot i això, aquestes funcions no es troben descartades en futures versions.

El repte d'aquesta primera versió és fer possible l'activació dels modes de radiodifusió o *unicast* d'acord amb la situació de congestió de la xarxa i la disponibilitat dels recursos de ràdio. Per posar-ne un exemple, imaginem uns usuaris consumint un partit de futbol a l'app de TV3 a través del mòbil. Difícilment la xarxa, i en particular els recursos ràdio, seran capaços de suportar un major nombre d'usuaris connectats simultàniament per gaudir del partit. Dotant d'intel·ligència a la xarxa per poder detectar aquesta situació podem fer possible que arribat un nombre d'usuari determinat el mode *broadcast* s'activi automàticament a fi de lliurar recursos a la xarxa i transmetre de forma més eficient el

contingut que, efectivament, tots els usuaris estan visualitzant al mateix temps. Quan el partit acaba i l'audiència decreix, els continguts poden tornar a lliurar-se de forma individual mitjançant connexions *unicast*.

D'altra banda, les xarxes 5G van molt més enllà del 5G Broadcast. És evident que aquestes xarxes i les tecnologies incorporades als mòbils —amb o sense 5G Broadcast— seran utilitzades per a la transmissió de continguts audiovisuals. Tal vegada seguint el mateix model actual OTT, però també amb possibilitats de millora i amb la introducció de nous escenaris que la indústria audiovisual haurà de conèixer, estudiar i avaluar per poder prendre les decisions de futur necessàries quant a la distribució de continguts audiovisual.

Aprofitant l'alt potencial de la millorada connectivitat de banda ampla mòbil i el desenvolupament de noves característiques com el «*network slicing*» o l'«*edge computing*», unes tecnologies de les que segur en sentirem a parlar, el 3GPP segueix endavant amb el desenvolupament d'arquitectures orientades a la distribució de continguts multimèdia, tant

8 PARKVALL (et-al), «NR: The New 5G Radio Access Technology».

9 SAILLY (et-al), «5G Radio Access Networks: Enabling Efficient Point-to-Multipoint Transmissions».

## **Els dispositius portàtils i mòbils, com ara telèfons intel·ligents i tauletes, tenen un paper creixent en el consum de contingut i serveis multimèdia a la llar, així com en moviment**

lineals com no lineals, proporcionant una qualitat de servei augmentada per a la transmissió d'àudio i vídeo, així com per donar suport als formats emergents per a realitat virtual com ara l'augmentada o mixta.

Solucions que permetrien diferents acords comercials entre proveïdors de continguts, proveïdors de xarxes CDN —Content Delivery Network— i operadors de xarxes mòbils, amb l'objectiu de complaure les exigències no sols d'aquests actors sinó també dels usuaris. De fet, actualment els continguts OTT s'envien a través de les CDN que, mitjançant una xarxa ramificada, permeten disminuir les probabilitats que la xarxa col·lapsi davant grans audiències però que suposen un cost addicional per als radiodifusors. Per exemple un sistema de distribució integrat amb 5G permetria millorar la qualitat de servei per a l'usuari amb una major integració entre proveïdors i xarxes mòbils, mitjançant la qual es pugui controlar i garantir la qualitat amb què el tràfic multimèdia arriba al públic. Acords directes entre operadors mòbils i proveïdors de serveis audiovisuals podrien reduir els costos de les xarxes CDN, així com l'establi-

ment d'acords bilaterals per garantir la qualitat i la integritat dels continguts, tot amb un alt grau de personalització i interacció amb l'usuari. Aquestes funcions són propostes possibles amb les noves característiques en desenvolupament sota les Rel-16 i Rel-17 de la 5G. Propostes que també inclouen, per exemple, la possibilitat de recopilar mètriques de la xarxa de distribució i de la qualitat del vídeo de l'usuari —talls, desconexió, degradació de la imatge— per tal que la xarxa pugui optimitzar el transport i la correcta recepció de les dades. Aquestes possibilitats, pot comportar que s'obri la porta per a utilitzar les xarxes 5G no sols com una xarxa 4G de major qualitat sinó com una opció dissenyada per a cobrir les necessitats i resoldre els problemes que afronta actualment la distribució IP a través de xarxes mòbils.

Sigui quina sigui la solució final, queda palesa l'oportunitat de desenvolupar la tecnologia 5G per fer-la adient per a la distribució de continguts audiovisuals per satisfer els requisits dels mitjans de comunicació públics i comercials. Si el futur passa per la distribució basada en IP, aleshores el 5G pot ser la tecno-

logia adient per transmetre aquests continguts a un ample espectre de dispositius sense fil.

### **5G-MAG, de la teoria a la pràctica**

En els últims anys els mitjans de comunicació han evolucionat la seva oferta de continguts des d'un nombre limitat de ràdios i canals de televisió lineals, fins a crear una oferta rica, diversa i diferenciada que es troba disponible en diferents plataformes de distribució, incloent-hi serveis no lineals amb un alt grau de personalització. Els dispositius portàtils i mòbils, com ara telèfons intel·ligents i tauletes, tenen un paper creixent en el consum de contingut i serveis multimèdia a la llar, així com en moviment. El lliurament a gran escala de contingut audiovisual a través de les xarxes mòbils actualment no és satisfactori a causa dels dèficits quant a la qualitat de servei, cobertura i costos. El 5G, tal com especifica el 3GPP, pot oferir l'oportunitat de superar aquests entrebancs.

El 3GPP considera actualment dues vies per adreçar la distribució de



## La tecnologia 5G continua en evolució constant i donant resposta a les necessitats de proveïdors de continguts en l'escenari global

continguts audiovisual, una d'elles basada en una evolució de l'eMBMS existent al 4G LTE i complementari al 5G NR i 5GC, i una altra completament basada en 5G NR i 5GC.

A la pràctica, el 5G Broadcast, que pren com a punt de partida la tecnologia LTE eMBMS, és un estàndard que, amb característiques molt semblants a la TDT o a la ràdio digital, ha estat desenvolupat basant-se en la tecnologia 3GPP que ja existeix als telèfons intel·ligents, fent possible disposar d'una opció de radiodifusió d'abast mundial. Tanmateix, disposar d'un estàndard tècnic per fer-ho possible no garanteix que totes les funcionalitats necessàries s'implementin inevitablement en xarxes i als dispositius 5G. L'abast i el calendari per al desplegament d'una determinada característica es veu condicionat en gran mesura per la demanda existent o prevista del mercat.

Per altra banda, la tecnologia 5G continua en evolució constant i donant resposta a les necessitats de proveïdors de continguts en l'escenari global. Solucions que tard o d'hora el mercat posarà a l'abast d'ope-

radors i usuaris i que la indústria audiovisual haurà de valorar per tal de conèixer els potencials beneficis i prendre accions adients.

Per donar cabuda a tot plegat, l'associació 5G Media Action Group (5G-MAG) suposa un marc per a la col·laboració entre parts interessades del sector audiovisual, incloses les emissores públiques i comercials, els operadors de xarxes de difusió i telecomunicacions, els fabricants d'equips i els proveïdors de tecnologia. 5G-MAG debat les oportunitats de la tecnologia 5G tant per a la producció de continguts audiovisuals com per a la seva distribució i difusió. I des d'aquest punt analitzar, per una banda, els avantatges i inconvenients de la tecnologia 5G des d'un punt de vista tècnic i, per altra, desenvolupant els models comercials, reguladors i operatius adients per al seu desplegament d'acord amb els interessos de la indústria audiovisual i tenint en compte les preferències dels usuaris finals. Diferents models i escenaris amb un punt en comú: considerar la tecnologia 5G com una de les eines fonamentals per adreçar la distribució de con-

tinguts audiovisuals als dispositius sense fil d'ús habitual pels usuaris. A més, 5G-MAG explorarà els possibles models per a la integració efectiva de les xarxes de distribució IP àmpliament desplegades però únicament basades en la transmissió *unicast* punt-a-punt amb els models tradicionals basats en la radiodifusió de continguts i que es troben establerts a les xarxes terrestres o el satèl·lit.

Les oportunitats que s'emmarquen en el desenvolupament del 5G signifiquen una visió de futur que ve fonamentalment motivada pel creixent ús de les tecnologies mòbils, pels canvis disruptius per part d'usuaris que deixen de ser passius a l'hora de consumir continguts i pel fort desplegament de tecnologies de distribució IP que fan possible als mitjans de comunicació públics i privats transmetre el contingut a un major nombre de dispositius incloent-hi aquells que tothom tenim a la butxaca.

### Conclusió

La tecnologia 5G es troba en desplegament arreu del món incorporant

milliores més enllà d'una simple evolució del 4G. L'alt consum de contingut audiovisual ha donat lloc al desenvolupament de característiques específicament adreçades a la distribució de continguts multimèdia. El 5G Broadcast fa possible, per primera vegada, la possibilitat de transmetre continguts de ràdio i televisió als telèfons mòbils d'una manera molt semblant a com ho fa la ràdio i televisió convencional, és a dir, de forma gratuïta, en obert, i sense targeta SIM o consumir dades. A més a més, altres característiques actualment en desenvolupament podrien suposar una major integració entre proveïdors de continguts i operadors de xarxa per millorar la qualitat de servei oferida als usuaris. Com siga, si la distribució online o IP ve a formar part del futur de la ràdio i televisió, aleshores la tecnologia 5G hi té molt a dir. El 5G-MAG, com a fòrum de discussió entre els distints actors dins la cadena de valor del sector audiovisual, pretén avaluar els beneficis, reptes del 5G per a la distribució de continguts i les condicions adients per al seu desplegament d'acord amb els requisits del sector. ■

## ■ Bibliografia

BEUTLER, Roland. «**Production, Contribution, and Distribution of TV and Radio Services Over 3GPP Systems**». A *SMPTE Motion Imaging Journal*, vol. 128, núm. 8, pàg. 99-103, 2019.

GOMEZ-BARQUERO, David, GIMENEZ, Jordi. J.; i BEUTLER, Roland. «**3GPP Enhancements for Television Services: LTE-Based 5G Terrestrial Broadcast**». A WEBSTER, John.G. *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*. Nova York: John Wiley&Sons, 2020.

HUSCHKE Jörg; i PHAN, Mai-Anh. «**An Overview of the Cellular Broadcasting Technology eMBMS in LTE**». A GOMEZ-BARQUERO, David. *Next Generation Mobile Broadcasting*. Abingdon: Ed. CRC Press, 2013.

PARKVALL, Stefan (et al). «**NR: The New 5G Radio Access Technology**». A *IEEE Communications Standards Magazine*, vol. 1, núm. 4, pàg. 24-30, 2017.

SAILLY, Mikko (et al). «**5G Radio Access Networks: Enabling Efficient Point-to-Multipoint Transmissions**». A *IEEE Vehicular Technology Magazine*, vol. 14, núm. 4, pàg. 29-37, 2019.

STOCKHAMMER, Thomas; TENIOU, Gilles; i GABIN, Frederic. «**3GPP based TV service layer**» [en línia]. A *Proc. International Broadcasting Convention (IBC)*, 2016. Disponible a: <www.ibt.org>.

STOCKHAMMER, Thomas (et al). «**Enhanced TV Services over 3GPP MBMS**» [en línia]. Proc.

*International Broadcasting Convention (IBC)*, 2017. Disponible a: <www.ibt.org>.

3GPP. «**Study on scenarios and requirements for next generation access technologies**» [en línia]. Disponible a: <www.etsi.org>.