

# Memoria de actividades de la Cátedra RTVE en la UPM

## Año 2019

## Índice

Índice .....	2
1. Introducción y objetivos.....	3
2. Resumen cronológico de actividades.....	6
2.1. Nueva sesión de pruebas del piloto 5G en el entorno de la Cátedra (07/06/2019) .....	6
2.2. Participación de la Cátedra en el 4K-HDR Summit de Málaga (07/11/2019).....	8
2.3. Participación de la Cátedra en la Jornada “5G en el sector audiovisual” (12/11/2019) .....	9
2.4. Puesta en marcha de un piloto 4K en Castilla-La Mancha (11/12/2019).....	10
3. Actividades comunes a lo largo del año 2019.....	11
3.1. Página web .....	11
3.2. Pilotos de emisión .....	12
4. Notas de prensa.....	15

## 1. Introducción y objetivos

La Cátedra RTVE en la UPM da continuidad a una larga trayectoria de colaboración entre Radio Televisión Española y el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (GATV) de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambas entidades han compartido proyectos e iniciativas en los últimos años, como el impulso de la Televisión Digital durante el despliegue de la TDT, emisiones pioneras de señal en Alta Definición, o la puesta en marcha de servicios interactivos y de TV híbrida.

Fruto de esta intensa colaboración, ambas organizaciones decidieron en 2014 dotarse de un marco estable en colaboración que permitiese el impulso de las nuevas tecnologías y, en particular, la Ultra Alta Definición (UHD) y las emisiones utilizando el estándar DVB-T2. El acuerdo de creación de la Cátedra RTVE en la UPM fue firmado el 15 de enero de 2015 en la Sala de Profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de esta universidad, dando comienzo a la formalización de dicha Cátedra.

Como se encargaron de mencionar en dicho acto tanto Enrique Alejo, Director General Corporativo de RTVE, como Félix Pérez, Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, el carácter de servicio público de ambas instituciones es consustancial a la naturaleza de las actividades que se pretenden impulsar.

Por aquel entonces, la creación de la Cátedra perseguía promover las iniciativas conjuntas en formación, investigación, estudio y divulgación. En el plano técnico y de ejecución de actividades de I+D, los objetivos iniciales de la Cátedra eran:

- Efectuar pruebas de campo con el estándar de codificación de vídeo HEVC, ligadas tanto a servicios de radiodifusión de televisión digital terrestre (DVB-T2) en HD y en UHD como a servicios de televisión digital por satélite (DVB-S2) en UHD, de cara a su futura implantación en todos los casos.
- Llevar a cabo experiencias con servicios de difusión 5G en redes de comunicaciones móviles, como complemento a la radiodifusión de televisión terrestre y en coexistencia con DVB-T2.
- Explorar las posibilidades del estándar MPEG-DASH, analizando su capacidad de generar un streaming adaptativo a los canales distribuidos por Internet que evite, en la medida de lo posible, problemas experimentados por los usuarios, tales como la intermitencia de la señal, una merma de calidad en el audio y en

el vídeo en condiciones de red cambiantes o retardos significativos al comienzo del visionado.

La Cátedra nacía, además, abierta a la futura incorporación de otros actores relevantes del sector audiovisual, con el fin de convertirse en un referente nacional e internacional y ayudar en el impulso de nuevas tecnologías audiovisuales. Desde el comienzo de las actividades llevadas a cabo en el marco de la Cátedra, se ha contado con la participación y con el apoyo de empresas privadas del sector tan relevantes como Cellnex Telecom, Dolby, Sapec, Hispasat, HP, Abacanto, LG, Samsung..

En junio del año 2016, la Cátedra incorporó a Cellnex Telecom, Dolby y Sapec para que conformaran el Comité Asesor de la Cátedra en aspectos tecnológicos. Un año más tarde, Abacanto se incorporó como entidad asociada de la Cátedra.

Estas empresas han participado en las actividades organizadas por la Cátedra desde sus comienzos:

- En mayo de 2015 estuvieron involucradas en las primeras emisiones de señal UHD en DVB-T2, haciendo uso de codificación HEVC para vídeo y AC-4 para audio.
- En noviembre 2015, con ocasión del 4K Summit de Sevilla, se incorporó a las emisiones el uso del Alto Rango Dinámico (HDR, High Dynamic Range) y el espacio de color ampliado (WCG, Wider Color Gamut).
- En el año 2016, la colaboración permitió la realización de una transmisión en directo de la ópera 'Parsifal' en UHD vía satélite a Kinépolis, y a través de DVB-T2 en Madrid y en Barcelona.
- En 2017 se llevó a cabo la primera retransmisión en directo en 4K HDR de España, del relevo solemne de la Guardia Real en el Palacio Real de Madrid.
- En el año 2018, la Cátedra presentó la primera producción y emisión en España de señal UHD1-Fase 2 completa (señal 4K junto con Alta Frecuencia de Refresco, Alto Rango Dinámico, espacio de color ampliado y audio de nueva generación). Además, la Cátedra comenzó a dar los primeros pasos hacia la realización de una producción remota utilizando la tecnología 5G. Ese mismo año, el grupo Televés entró a formar parte del Comité Asesor de la Cátedra.

La promoción de las vocaciones tecnológicas es otro de los principales objetivos de la Cátedra, de forma plenamente coherente con la estrategia de la E.T.S de Ingenieros

de Telecomunicación en este ámbito. La promoción de las vocaciones tecnológicas es, de hecho, una muestra de la responsabilidad social de la Cátedra ante la demanda de profesionales de las disciplinas que se agrupan en las siglas STEM (en inglés, Science, Technology, Engineering and Mathematics).

La Cátedra también cuenta con una vertiente académica, que pretende acercar las instalaciones y el equipamiento profesional al alumnado de la Universidad Politécnica de Madrid. Por parte del operador público de radio y televisión, la implicación del Instituto RTVE ha sido una constante desde los primeros pasos de la Cátedra, así como la colaboración, en cuanto a equipamiento se refiere, de los miembros del Comité Asesor.

En esta memoria se repasan cronológicamente las actividades en las que ha participado la Cátedra durante el año 2019 para cumplir los mencionados objetivos. La memoria presta también atención a las muchas apariciones en medios generalistas y especializados que las actividades de la Cátedra han suscitado durante este periodo.

La Cátedra tiene su sede en el laboratorio D-103 (edificio D) de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, donde el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales - GATV cuenta con equipamiento profesional para difusión de señal, necesario para acometer las actividades técnicas de la Cátedra. El Director de la Cátedra, desde su formalización, es el profesor José Manuel Menéndez.

## 2. Resumen cronológico de actividades

### 2.1. Nueva sesión de pruebas del piloto 5G en el entorno de la Cátedra (07/06/2019)

El día 07 de junio tuvo lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, un nuevo encuentro entre diferentes miembros del Comité Asesor de la Cátedra con el objetivo de continuar con las pruebas relacionadas con la tecnología 5G.

En esta ocasión, se llevó a cabo la integración de diferentes desarrollos y equipamiento para crear un entorno de producción remota de audio y de vídeo.



*Figura 1. Integración de los desarrollos y del equipamiento proporcionado por los diferentes miembros del Comité Asesor de la Cátedra.*

Entre los asistentes, se contó con la participación de RTVE, Sapec, Cellnex y la UPM. En 2020, la Cátedra continuará con las actividades relacionadas con esta iniciativa.



*Figura 2. Foto de familia de los representantes de las diferentes entidades implicadas en las pruebas.*

## 2.2. Participación de la Cátedra en el 4K-HDR Summit de Málaga (07/11/2019)

En el 4K-HDR Summit de Málaga, celebrado el 07 de noviembre, José Manuel Menéndez (profesor de la Universidad Politécnica de Madrid y director de la Cátedra RTVE en la UPM) y José Manuel Sanz (*Technology and Lab manager* en Cellnex) dieron a conocer las últimas actividades que se están llevando a cabo en el marco de la Cátedra.



Figura 3. José Manuel Sanz (Cellnex) y José Manuel Menéndez (UPM), presentando la Cátedra en el 4K-HDR Summit de Málaga.

Entre otras, se encuentran las pruebas en un entorno UHD2 (8K) donde se pretenden realizar emisiones de señal audiovisual con tasas binarias inferiores a los 30 Mbps, lo que supondría una experiencia pionera en todo el mundo. También se está trabajando en un piloto de producción remota y emisión en 5G, con procesado en el *Edge* y con la posibilidad de trabajar tanto con señales IP como con señales HD-SDI.



### 2.3. Participación de la Cátedra en la Jornada “5G en el sector audiovisual” (12/11/2019)

La Cátedra recibió una invitación para participar en la Jornada de la RAI “5G en el sector audiovisual”, organizada en la Real Academia de la Ingeniería, el pasado 12 de noviembre.

A dicho acto asistió José Manuel Menéndez, director de la Cátedra, donde informó a todos los allí presentes de los últimos avances que ha conseguido la Cátedra en materia de compresión y difusión de contenidos audiovisuales a través de las nuevas redes 5G, así como de las iniciativas que se persiguen en el marco de la Cátedra, ligadas con esta tecnología.



Figura 4. José Manuel Menéndez (UPM), presentando las actividades de la Cátedra en la Jornada de la RAI sobre el 5G.

## 2.4. Puesta en marcha de un piloto 4K en Castilla-La Mancha (11/12/2019)

El miércoles, día 11 de diciembre, se iniciaron en Toledo las primeras emisiones en 4K en Castilla – La Mancha. Todo esto fue posible gracias a la colaboración de RTVE, Castilla – La Mancha Media y Telecom Castilla – La Mancha.



*Figura 5. Acto de presentación del piloto de emisión en 4K, en Castilla-La Mancha.*

RTVE participó en esta iniciativa con el objetivo de compartir aspectos tecnológicos en el ámbito de la Ultra Alta Definición, a través de la Cátedra RTVE en la UPM, y aportando también una gran cantidad de contenidos audiovisuales en resolución 4K para su emisión.

### 3. Actividades comunes a lo largo del año 2019

Además de las actividades que se han relatado en orden cronológico en el punto anterior, la Cátedra ha llevado a cabo en 2019 actividades más dilatadas en el tiempo, que se relatan en este epígrafe.

#### 3.1. Página web

Con la colaboración del Gabinete de Informática y Comunicaciones de la ETSIT (GICO) en el año 2015 se puso en marcha un subdominio que alberga la web de la Cátedra. La dirección es: <http://catedra.rtve.etsit.upm.es>

A lo largo de estos años se ha hecho un gran esfuerzo por mantener actualizada y completa esta página, incluyendo información sobre los eventos en los que se ha participado, así como noticias relacionadas con la Cátedra, fotografías y vídeos. La web cuenta con una zona privada, protegida con contraseña, que sirve de repositorio de documentos de interés para las entidades implicadas en la Cátedra, tales como actas de reuniones y normas técnicas. Toda la información está disponible en español e inglés. La figura 6 muestra una captura de la portada de esta página a día de hoy.

**rtve** **Cátedra RTVE en la UPM** ETSIT UPM POLITÉCNICA

Inicio  
Eventos  
Noticias  
Álbum de fotos y vídeos  
Documentos  
Zona privada  
¿Quiénes somos?  
Contacto

Bienvenidos a la página web de la Cátedra RTVE en la UPM

La Cátedra RTVE en la UPM da continuidad a una larga trayectoria de colaboración entre Radio Televisión Española (RTVE) y el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (GATV) de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambas entidades han compartido proyectos e iniciativas en los últimos 10 años, tales como el impulso de la Televisión Digital durante el despliegue de la TDT, emisiones pioneras de señal de Alta Definición, o la puesta en marcha de servicios interactivos y de TV híbrida. Fruto de esta intensa colaboración, ambas organizaciones decidieron en 2014 dotarse de un marco estable de colaboración que permitiese:

- Impulsar el desarrollo de las tecnologías audiovisuales en España de la mano de la industria. En particular, se pretende explorar y realizar pilotos con nuevos tipos de señal, como la Ultra Alta Definición (UHD), nuevos mecanismos de codificación de señal (HEVC), nuevos mecanismos de transporte de información con redes 5G para señales de contribución, emisiones en DVB-T2 para optimizar el uso eficiente del espectro radioeléctrico, etc.
- Desde el punto de vista docente, fomentar las vocaciones tecnológicas en futuros estudiantes universitarios, y contribuir a mejorar la calidad de las actividades docentes de la ETSIT-UPM.

El acuerdo de creación de la Cátedra RTVE en la UPM fue firmado el 15 de enero de 2015.

**Noticias recientes**

**Primera reunión de la Asociación española de la Ultra Alta Definición (UHD Spain)**  
19/02/2020

El pasado 10 de febrero, un grupo de profesionales del sector audiovisual se reunieron para debatir e impulsar la futura hoja de ruta de la Asociación española de la Ultra Alta Definición (UHD Spain). Se constituirá formalmente en abril y agrupará a todas aquellas empresas y profesionales interesados en impulsar en España estas nuevas tecnologías.

Una de las primeras conclusiones está el "no empezar de cero", sino apoyarse en los trabajos del Foro mundial de la UHD, en los trabajos realizados por la Cátedra RTVE en la

Figura 6. Portada actualizada de la página web de la Cátedra.

### 3.2. Pilotos de emisión

A lo largo del año 2019 la Cátedra ha realizado emisiones experimentales legales de TV de Ultra Alta Definición gracias a las sucesivas licencias otorgadas por la Secretaría de Estado para el Avance Digital (SEAD).

Estas pruebas están permitiendo emular en condiciones reales la puesta en antena de las nuevas tecnologías vinculadas a la Cátedra, como son las distintas innovaciones técnicas ligadas a la Ultra Alta Definición (resolución 4K, mayor rango dinámico, mayor tasa de refresco, espacio de color ampliado y audio inmersivo), así como los nuevos estándares que por su eficiencia resultan idóneos cuando la cantidad de información a transmitir es mayor (esto es, el caso de la UHD): HEVC para la codificación de vídeo, AC-4 para la codificación de audio y DVB-T2 para la codificación de canal.



*Figura 7. Cabecera de TV del GATV empleada para la emisión de contenidos audiovisuales.*

La cadena de transmisión empleada está formada por medios técnicos del GATV y otros aportados por las entidades participantes en la Cátedra. Consta de un playout para reproducir la señal de audio y vídeo en bruto, un codificador HEVC para vídeo y AC-4 para audio, multiplexor, un modulador de DVB-T2, un amplificador, un filtro paso banda muy selectivo en frecuencias y un sistema radiante, ubicado sobre la cubierta del edificio D de la ETSIT. El canal asignado por la SEAD para realizar las emisiones es el 44, correspondiente a la frecuencia 658 MHz de la banda UHF.



*Figura 8. Sistema radiante empleado en las pruebas de emisión de DVB-T2 de la Cátedra.*

## 4. Notas de prensa

La actividad de la Cátedra en 2019 ha sido muy intensa también en el ámbito de la divulgación y la emisión de notas de prensa. A continuación, se recoge un resumen de todas ellas:

- Panorama Audiovisual. 08 de noviembre de 2019. **La Cátedra RTVE-UPM hace balance de sus últimas experiencias en la 4K-HDR Summit.** Disponible en:  
<https://www.panoramaaudiovisual.com/2019/11/08/catedra-rtve-upm-hace-experiencias-4k-hdr-summit/>
- Real Academia de la Ingeniería. 12 de noviembre de 2019. **Jornada de la RAI: “5G en el sector audiovisual”.** Programa, galería fotográfica y vídeos de la sesión. Disponible en:  
<http://www.raing.es/es/actividades/jornada-de-la-rai-5g-en-el-sector-audiovisual>
- Panorama Audiovisual. 13 de noviembre de 2019. **El Observatorio RTVE-Real Academia de Ingeniería organiza una jornada sobre 5G en el sector audiovisual.** Disponible en:  
<https://www.panoramaaudiovisual.com/2019/11/13/observatorio-rtve-real-academia-ingenieria-jornada-5g-audiovisual/>
- SatCesc. 10 de diciembre de 2019. **CMM Castilla La Mancha realiza las primeras emisiones en 4K.** Disponible en:  
<https://satcesc.com/2019/12/10/cmm-castilla-la-mancha-realiza-las-primeras-emisiones-en-4k/#.XxAWliqzbct>
- Panorama Audiovisual. 11 de diciembre de 2019. **Llega a Castilla-La Mancha el 4K gracias a la colaboración de Telecom CLM, Castilla-La Mancha Media y RTVE.** Disponible en:  
<https://www.panoramaaudiovisual.com/2019/12/11/castilla-la-mancha-4k/>

- RTVE. 11 de diciembre de 2019. **Se inician en Toledo las emisiones 4K en Castilla-La Mancha.** Disponible en:  
<http://www.rtve.es/rtve/20191211/se-inician-toledo-emisiones-4k-castilla-mancha/1993573.shtml>
- Telecom CLM. 11 de diciembre de 2019. **Nota de prensa – Primeras emisiones 4K en Castilla-La Mancha.** Disponible en:  
<https://telecomclm.net/nota-de-prensa/>
- ABC Toledo. 12 de diciembre de 2019. **Telecom Castilla-La Mancha inicia un canal en pruebas de tecnología 4K.** Disponible en:  
[https://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/toledo/abci-telecom-castilla-la-mancha-inicia-canal-pruebas-tecnologia-201912111830\\_noticia.html](https://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/toledo/abci-telecom-castilla-la-mancha-inicia-canal-pruebas-tecnologia-201912111830_noticia.html)
- Mundoplus TV. Diciembre de 2019. **El auditorio de CMM escenario de las primeras emisiones del canal 4K de CMM.** Disponible en:  
[https://www.mundoplus.tv/noticias/?seccion=tv\\_digital&id=1021712431](https://www.mundoplus.tv/noticias/?seccion=tv_digital&id=1021712431)