

**XXVII CONVOCATORIA DE PREMIOS  
“Ingenieros de Telecomunicación”**

**Candidatura al Premio COIT/AEIT a la  
MEJOR TESIS DOCTORAL EN GESTIÓN, ECONOMÍA Y  
REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES**

***Candidato: Sergio Ramos Villaverde***

***Título de la Tesis Doctoral:***

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO, CARACTERIZACIÓN Y  
DESARROLLO DEL SECTOR EUROPEO DE LAS  
COMUNICACIONES MÓVILES E INTERNET MÓVIL**

# ORIGEN, OBJETIVOS, DESARROLLO Y CONCLUSIONES

## Origen

El germen de la presente Tesis Doctoral fue la situación de bonanza del sector TIC a finales de los años noventa, momento en el que comenzaba a hablarse del futuro negocio convergente de Internet y las comunicaciones móviles.

El mayor éxito de las comunicaciones móviles se había alcanzado en Europa, gracias al desarrollo de las redes móviles de segunda generación (en adelante 2G). El empleo de un estándar común como GSM permitió alcanzar las economías de escala necesarias para rentabilizar el despliegue de infraestructuras, para el que los principales operadores acometieron cuantiosas inversiones, y facilitó la disponibilidad de equipos y el desarrollo de servicios. Junto con GSM algunas de las claves del éxito europeo fueron las siguientes:

- La limitación del número de operadores configurando oligopolios nacionales entre operadores que se reparten el mercado. Ello supuso una progresiva (pero no forzada) bajada de precios, adecuada al ritmo de generación de ingresos de los agentes y de recuperación de inversiones, que a su vez permitió innovar e invertir en las posteriores generaciones.
- Las altas subvenciones a los terminales de usuario por parte de los operadores, que permitieron reducir su precio y así fomentar la penetración del servicio, principalmente en el mercado residencial.
- El desarrollo de las fórmulas de prepago, lo que activó la competencia entre operadores por captar usuarios ofreciendo importantes ofertas y descuentos.
- El modelo de tarificación adoptado (*calling party pays*), así como la existencia de unos altos precios de interconexión con las redes fijas que facilitan el retorno rápido de las inversiones realizadas.
- La aplicación de una regulación “no intrusiva” por parte de las autoridades reguladoras nacionales, que se han mantenido al margen de aspectos tales como la fijación de precios o la desagregación de la cadena de valor.

La situación privilegiada de la telefonía móvil europea no se correspondía sin embargo con el desarrollo de Internet en Europa, ya que EEUU ejercía el liderazgo a nivel mundial. La baja penetración de Internet frente a la de EEUU fue una de las causas que explica buena parte de los esfuerzos de la industria europea por avanzar hacia la siguiente generación de telefonía móvil.

Así el interés de la UE por utilizar las comunicaciones móviles como uno de los principales motores en el despliegue de la Sociedad de la Información, la necesidad de responder a la previsible demanda de nuevos servicios móviles, basados en la convergencia del mundo Internet con las tradicionales comunicaciones de voz y el interés de los operadores por encontrar nuevas fuentes de ingresos dado que el mercado

Europeo de voz comenzaba a ofrecer signos de acercarse a la saturación a comienzos del 2000, alimentó enormes expectativas en torno al desarrollo de los sistemas móviles de tercera generación en Europa (en adelante 3G).

De este modo la 3G se percibía como una oportunidad para avanzar en el crecimiento y consolidación del sector, mediante la prestación de nuevos servicios y aplicaciones de datos similares a los del mundo Internet, manteniendo la supremacía europea en móviles e impulsando el desarrollo de Internet.

Con las premisas anteriores, los agentes europeos emprendieron la carrera hacia el desarrollo de una nueva generación de sistemas móviles, la 3G (conocida también por UMTS, las siglas del estándar europeo), que incluyera como principal novedad el acceso de banda ancha a los contenidos, servicios y aplicaciones de Internet a través del móvil, lo que empezó a conocerse por el nombre de *Internet móvil*.

El concepto de Internet móvil surgía a partir de la evolución de los sistemas de telefonía móvil hacia la prestación de nuevos servicios de datos. Dada la importancia de Internet como eje central sobre el que se desarrolla la Sociedad de la Información, el éxito de los sistemas móviles de 2G y la necesidad de dotar de contenidos a las redes de 3G, Internet móvil era fruto de la convergencia del mundo Internet, la movilidad y la banda ancha.

A pesar de la voluntad política y el impulso privado al desarrollo de la nueva generación de comunicaciones móviles, el avance hacia la 3G tuvo muchos obstáculos que han culminado en su despliegue en Europa tres años después de la fecha prevista (verano de 2004 frente al verano de 2001, como en el caso de España). Algunos de ellos fueron:

- La disparidad en la concesión de las licencias (concursos públicos vs subastas) para la prestación de servicios de 3G en los diferentes estados miembros de la UE y el alto endeudamiento de los operadores derivado de dichos procesos.
- La necesidad de acometer grandes inversiones en el despliegue de la nueva red de 3G.
- La crisis financiera que afectó al sector desde la primavera del 2000, motivada por el desplome bursátil de las *puntocom*.
- El continuo retraso en la disponibilidad de la tecnología 3G, principalmente en lo referido a los terminales, y la dificultad en la estandarización de sus diferentes elementos (redes, terminales, plataformas de desarrollo de servicios...).
- La falta de una industria de contenidos, servicios y aplicaciones que justifique el despliegue de la 3G.

Estos problemas fueron identificados también por la Comisión Europea, para la que “*los elevados costes de las licencias, la fragmentación de las condiciones de los concursos, la ausencia de experiencia en servicios 3G, así como las dificultades técnicas de la industria*” eran los principales factores de riesgo.

A pesar del periodo de crisis desde finales de 2000, ese periodo también fue testigo de algunos acontecimientos de gran importancia y que supusieron una inyección de optimismo para los operadores móviles en el desarrollo de los nuevos servicios móviles de datos: el éxito de i-mode en Japón y el auge de los SMS en Europa.

I-mode es el nombre por el que se conoce al servicio de acceso a Internet a través del móvil desarrollado por el operador japonés NTTDoCoMo. El servicio i-mode inició su comercialización en febrero de 1999 a través de una versión optimizada de la red de 2G japonesa (actualmente también sobre la red de 3G del operador), a la que se incorporaron los elementos de red necesarios para prestar los servicios de datos mediante conmutación de paquetes.

La experiencia del i-mode sirvió para reorientar la estrategia de los principales operadores europeos, que intentaban, a la espera de la llegada de la 3G, fomentar el desarrollo de servicios atractivos para el cliente y comercializarlos lo antes posible a través de sistemas 2,5G como GPRS. De este modo los operadores habrían encontrado una nueva fuente de ingresos para compensar el desembolso económico realizado en la obtención de las licencias UMTS y comprometido por las inversiones a realizar y, al mismo tiempo, probar qué servicios y aplicaciones captarían el interés de los usuarios en el futuro, dando tiempo a que la tecnología 3G madurase.

Junto con i-mode, el auge de los SMS supuso un cambio en la concepción de los servicios móviles de datos en Europa. Los importantes ingresos obtenidos demostraban que los usuarios europeos se encontraban dispuestos a consumir servicios que aportaran valor, siendo la utilidad y sencillez de uso algunas de las cualidades más valoradas. El éxito de los SMS coincidió a su vez con la aparición de nuevos agentes en la cadena de valor de la prestación de servicios, principalmente del mundo Internet y del audiovisual, que favoreció el incipiente desarrollo de una industria de contenidos para móviles, al margen de operadores y suministradores, clave en el desarrollo del negocio de la 3G en los próximos años.

En los últimos cinco años el sector ha sido también testigo de la aparición de multitud de tecnologías de acceso inalámbrico que en algunos casos han supuesto una herramienta complementaria a los sistemas móviles y en otros una clara alternativa de negocio a la banda ancha móvil. Al mismo tiempo la evolución de las redes hacia la arquitectura “all-IP” supone otro cambio muy importante que afecta directamente al desarrollo de la 3G, Internet móvil y los modelos de negocio asociados.

En este contexto, la presente Tesis Doctoral ofrece una visión de conjunto del sector europeo de las comunicaciones móviles y su papel dentro de las telecomunicaciones, analizando los diferentes elementos que han contribuido a su evolución desde las redes de comunicaciones móviles de 2G, donde el principal negocio eran los servicios de voz, hacia la convergencia de móvil-Internet que supone la 3G.

## **Objetivos**

En la Tesis Doctoral se propone un modelo de análisis del sector de las comunicaciones móviles con el que se caracteriza su evolución, destacando los hitos

más importantes desde la comercialización de los primeros servicios móviles de datos hasta la situación a su conclusión. Este diagnóstico permite una mejor comprensión del funcionamiento del sector como sistema en el que intervienen múltiples factores de distinta índole (tecnológicos, económicos, reguladores, etc.) que condicionan su evolución, y que son objeto de estudio.

Posteriormente, el trabajo se centra en el proceso de convergencia de la movilidad, la banda ancha e Internet como principal motor de la innovación, el desarrollo y la modernización de las comunicaciones móviles. Se analizan los condicionantes del proceso y sus primeras manifestaciones comerciales a través de la comparación con diferentes experiencias en el contexto internacional.

Finalmente y con el objetivo de proponer un modelo de negocio de éxito para los servicios móviles de datos adaptado a las condiciones del mercado europeo, la investigación se centrará en caracterizar y analizar cuáles son las diferentes formas de organización de la cadena de valor de los nuevos servicios móviles de datos en función de los precedentes existentes en las principales regiones en materia de comunicaciones móviles e Internet (Europa, EEUU, Japón, Corea). De este modo en la presente Tesis doctoral se identifican diferentes modelos de evolución de la convergencia móvil-Internet en función de los factores de entorno caracterizados, seleccionando aquel que mejor se adapta a las características del mercado europeo y español.

Los objetivos específicos de la tesis son los siguientes:

- Analizar la evolución del sector europeo de las comunicaciones móviles hasta la comercialización de la 3G e identificar los elementos clave en su evolución, a partir de la aplicación de una metodología de estudio que analiza el sector en base a los principales factores de entorno que condicionan su funcionamiento.
- Estudiar el proceso de convergencia fijo-móvil-Internet y sus implicaciones en la evolución del sector, tomando para ello experiencias precedentes y casos de estudio en Europa, EEUU, Japón y Corea del Sur, como principales industrias mundiales del móvil.
- Identificar los diferentes modelos de negocio en la prestación de servicios móviles de datos e Internet móvil, y proponer una solución concreta para el sector europeo de forma que estimule su desarrollo en los próximos años.

## **Desarrollo**

Estudiar y analizar el sector de las comunicaciones móviles supone enfrentarse a un sistema complejo, integrado por diversos elementos tecnológicos, económicos, y regulatorios, entre otros. Las comunicaciones móviles se caracterizan por desenvolverse en un contexto de gran dinamismo, en el que la información y los datos necesarios para su estudio no siempre se encuentran disponibles públicamente, lo que conlleva a tener que acudir directamente a los agentes para conocer con detalle cuáles son los factores y elementos que condicionan el devenir del sector.

Por ello para la elaboración de esta Tesis Doctoral se ha seguido una metodología que se aparta de la ortodoxia propia de la investigación exclusivamente tecnológica para abordar el estudio desde un punto de vista multidisciplinar, en el que se analiza un sistema, en este caso el sector de las comunicaciones móviles europeas, desde la caracterización de los diferentes elementos y factores que condicionan su desarrollo

La Tesis Doctoral se ha desarrollado en el Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones<sup>1</sup> de la Universidad Politécnica de Madrid, dentro del Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, bajo la supervisión del Dr. Jorge Pérez y el Dr. Claudio Feijóo.

La metodología propuesta para la realización de la Tesis Doctoral se basa en la aplicación del modelo de análisis sectorial por factores de entorno y la evaluación de casos prácticos. Esta metodología se completa con el tradicional análisis de la cadena de valor del Dr. Michael E. Porter, y la metodología empleada por el Dr. Luis Castejón en su Tesis Doctoral.

Esta metodología se alinea con las perspectivas propias del análisis para la toma de decisiones realizadas por responsables políticos. Como consecuencia el impacto que tiene la elección de esta metodología integradora frente a otra más especializada sobre la Tesis Doctoral es que se aparta de la ortodoxia propia de la investigación científico-tecnológica en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación.

Este enfoque multidisciplinar exige al investigador asumir una amplia perspectiva y amplitud de horizontes en su trabajo, mediante un estudio de múltiples fuentes, que es fomentada además a través de la colaboración con especialistas de otras materias que poseen un conocimiento particular sobre el sector de comunicaciones móviles. El reto del investigador se encuentra en lograr el acercamiento a las fuentes y las visiones del resto de las disciplinas implicadas, comprenderlas e integrarlas.

Asimismo esta Tesis Doctoral se inscribe dentro del ámbito experimental y no del teórico, basando sus análisis y conclusiones en el estudio de la realidad y la estrategia de agentes, siendo su laboratorio el constituido por la realidad circundante.

## **Conclusiones**

El resultado final del trabajo de investigación es la propuesta de un modelo de negocio para el desarrollo de la 3G e Internet móvil adaptado a las particularidades del sector móvil europeo.

Del Capítulo 1 se concluye que el tema escogido para la elaboración de la Tesis Doctoral es considerado como relevante dada la evolución del sector europeo de las comunicaciones móviles en los últimos años y su importancia en el contexto del sector TIC y en el desarrollo de la Sociedad de la Información. Dado que se trata de un sistema complejo su estudio requiere una metodología que considere los múltiples factores que condicionan su evolución, que a su vez condicionan la viabilidad de unos modelos de

---

<sup>1</sup> Nótese que por cuestiones administrativas del Programa de Doctorado cursado por el Autor, la Tesis Doctoral está oficialmente adscrita al Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

negocio frente a otros, por lo que la identificación de un modelo de negocio de éxito para la 3G e Internet móvil es el elemento clave de la aportación de la Tesis Doctoral.

Del Capítulo 2 se extrae la metodología de estudio seguida, adaptada al sector de comunicaciones móviles, centrándose en aquellos factores de entorno que se consideran críticos desde el punto de vista de la oferta (tecnología, regulación y políticas públicas, modelos de negocio, evolución económico-financiera). El motivo de esta elección es que el sector de comunicaciones móviles se ha caracterizado por seguir un modelo de evolución tecnológica por sucesivas generaciones liderada por el sector privado (operadores y fabricantes de equipos) y apoyada por reguladores y responsables políticos. De este modo quedarían fuera del presente estudio aquellos elementos directamente ligados a la demanda, es decir, a las preferencias y necesidades de los usuarios, lo que se propone como futura línea de investigación a partir de la presente Tesis Doctoral.

En los Capítulos 3, 4 y 5 se concluye que la vertiginosa evolución tecnológica de las redes de acceso inalámbrico junto con el contexto de cambio en la regulación sectorial del móvil y en la cadena de valor de la prestación de servicios puede cambiar drásticamente las características del sector móvil tal y como se conoce actualmente. La llegada de la 3G supone un claro cambio en la concepción del negocio del móvil aunque sin embargo existen múltiples cuestiones sin resolver conectadas directamente con el desarrollo de un modelo de negocio sostenible que permita recuperar las inversiones realizadas en los nuevos sistemas y estimule el futuro desarrollo del sector.

Finalmente, en el Capítulo 6 se presenta una propuesta de modelo de negocio para la industria europea de 3G e Internet móvil, adaptada a las especificidades identificadas y que constituye un intento por ofrecer una respuesta ordenada al momento de cambio e incertidumbre del sector en el que se enmarca la Tesis.

## ORIGINALIDAD

El contexto en el que se desarrolla la presente Tesis Doctoral es una cuestión de importancia a la hora de valorar la originalidad del trabajo de investigación realizado. Así la Tesis comienza a finales del 2000, momento en el que la telefonía móvil se convierte en el principal exponente del poder y del potencial de la industria de telecomunicaciones europea. Por su parte, Internet revoluciona las comunicaciones en todo el mundo, y es la base sobre la que se asienta el concepto de Sociedad de la Información

Es en esta época cuando el concepto de convergencia móvil-Internet se asocia al desarrollo de la 3G, que intenta capitalizarse desde Europa como base y fuente de crecimiento de la Sociedad de la Información, replicando el éxito de la 2G. Por ello desde finales del 2000 la Comisión Europea lanza múltiples estudios sobre la 3G, siendo de particular interés los trabajos del IPTS<sup>2</sup>.

En el ámbito académico y coincidiendo con el comienzo de la presente Tesis, se publican los primeros estudios sobre el proceso de convergencia móvil-Internet, principalmente desde escuelas de negocio nórdicas. Los principales expertos en el ámbito académico que siguen la evolución de las comunicaciones móviles recogen en sus trabajos el nacimiento de la 3G y los cambios que potencialmente introducirá en diferentes ámbitos:

- Cadena de valor y modelos de negocio en comunicaciones móviles.
- Mercado único europeo frente a mercados nacionales.
- Políticas públicas y regulación.
- Tecnología.

Así, desde finales del año 2000 y hasta finales de 2003 se identificaron múltiples trabajos de investigación en escuelas de negocio sobre el futuro de la 3G. Todos ellos son estudios cualitativos donde se parte del análisis mediante la revisión bibliográfica, el acercamiento directo a los actores involucrados, la revisión de casos de estudio y el análisis de la posible evolución de la cadena de valor en móviles, la tecnología y la regulación. **El estudio de los factores anteriores se aborda de manera independiente pero no se identifican trabajos con vocación integradora que utilicen una metodología de análisis multifactorial, dada la dificultad que conlleva valorar de manera cualitativa la influencia de los factores de entorno en el desarrollo de las comunicaciones móviles.**

De entre los investigadores de mayor prestigio en este campo destaca al Dr. Erik Bohlin (Chalmers University of Technology), que profundiza en el análisis del fenómeno de Internet móvil, partiendo del caso de estudio de i-mode en Japón, y la futura viabilidad de los operadores europeos de 3G y 4G, realizando diversas proyecciones en la

---

<sup>2</sup> Institute for Prospective Technological Studies <http://www.jrc.es>

evolución de los ingresos y el número de usuarios para los principales operadores europeos, y analizando las implicaciones políticas de dicho proceso.

Como ejemplo de la dificultad que supone abordar un estudio como el planteado en la Tesis Doctoral, cabe citar el trabajo publicado en enero de 2002 por el “Institute of Economic Research” de la Universidad de Lund (Suecia) bajo la dirección del Dr. Allan T Malm, titulado “Exploring the WISP Industry -Analysing Strategies for Wireless Internet Service Providers”, en la que señala que:

*“...it is important to stress that the Wireless Internet Service Providers (WISP) industry still is a very immature business. Therefore it is difficult to find industry specific theories dealing with the WISP phenomenon. We have performed an extensive search within the area and come up with several interesting articles discussing the topic, but common for these are that they lack concrete developed models and theories on the competition within the business. The difficulties of predicting the future within the business are many and the degree of uncertainty is high”.*

**Por tanto la presente Tesis Doctoral no tiene precedentes a la hora de estudiar un sistema complejo como el sector de comunicaciones móviles europeo desde una perspectiva cuantitativa basada en el análisis integral por factores de entorno, estructurado en:**

- Estudio y comprensión del funcionamiento del sector de las telecomunicaciones mediante la participación en foros de trabajo con expertos procedentes tanto del propio sector, como de las otras áreas de conocimiento implicadas en la Tesis Doctoral.
- Obtención de opiniones individuales de expertos a través de entrevistas, y análisis de múltiples casos de estudio.
- Monitorización periódica del sector, acudiendo a las publicaciones de actualidad como punto de encuentro y debate de las comunicaciones móviles, publicaciones especializadas, informes de consultoras y otros organismos, o decisiones emanadas de los reguladores y los responsables políticos y públicos del sector.

Por todo ello cabe decir que la Tesis Doctoral presentada es pionera en su ámbito de estudio, no existiendo precedentes de trabajos de investigación similares. Al mismo tiempo la ingente cantidad de publicaciones realizadas por el Autor en el campo de la Tesis y su trayectoria profesional en diferentes agentes del sector público y privado, refuerzan la idea de que este tipo de estudios, si bien poco frecuentes, son de gran interés tanto para la comunidad científica como para la propia industria.

## RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación han quedado reflejados en la labor de difusión y publicación realizada por el Autor y los Directores de Tesis, como se recoge en el Anexo, quedando resumidas en:

- La caracterización de la industria europea a través de los factores de entorno que condicionan su evolución.
- El análisis de los diferentes modelos de negocio y estructura de agentes para el desarrollo de Internet móvil, valorando las implicaciones que cada uno de estos modelos tienen para la industria europea.
- La propuesta de modelo de negocio para la industria europea de 3G e Internet móvil, adaptada a las especificidades identificadas y que constituye un intento por ofrecer una respuesta ordenada al momento de cambio e incertidumbre del sector vivido durante el desarrollo de la Tesis.

De entre las alternativas de negocio presentadas en la Tesis, no todas son aplicables al sector europeo dada sus propias características de entorno. Así la realidad europea se caracteriza por la existencia de múltiples operadores de gran peso como Vodafone, Telefónica Móviles, T-Mobile, Orange o Telecom Italia, que deben mantener los compromisos adquiridos para el despliegue de la 3G en un momento de cambio tecnológico, regulatorio y de negocio, junto con una industria de fabricantes y suministradores de equipos que ha perdido en los últimos años buena parte de su protagonismo.

La experiencia de Internet o el desarrollo de i-mode en Japón, demuestraban que debí existir un reordenamiento del sector enfocado hacia la provisión de contenidos, por lo que necesariamente debía facilitarse la entrada al negocio a nuevos actores que demuestran mayor agilidad que operadores y suministradores en el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones, ya sea para desplegar sobre las tecnologías actuales o las futuras.

Por otro lado el sector europeo de 3G e Internet móvil es un pilar fundamental en el desarrollo de la Sociedad de la Información en Europa, tal y como se recoge en todas las declaraciones políticas sobre la cuestión durante los últimos años. Sin embargo los múltiples retrasos sufridos en la comercialización de los nuevos sistemas han impedido un mayor desarrollo del negocio de Internet móvil, por lo que se trata todavía de un mercado emergente que requiere cierto grado de intervención pública hasta considerarlo completamente en competencia.

Por ello, la propuesta que se realiza en la Tesis Doctoral para facilitar el desarrollo de Internet móvil en Europa es la progresiva adaptación de la industria al modelo de proveedor integral de servicios centrado en el operador, en el que los operadores facilitarían el acceso y crearían sus propios servicios en colaboración con nuevos agentes especializados, que dispondrían de los incentivos necesarios para desarrollar su actividad. Junto con éstos, los suministradores adquirirían el papel de facilitadores entre

proveedores de contenidos y operadores, como pasarelas donde se dota del formato adecuado a los servicios para que puedan ser prestados al usuario final, y garantizando la interoperabilidad entre diferentes plataformas.

La incorporación de nuevos agentes a la cadena de valor de los servicios móviles de datos supone a la vez una oportunidad y una amenaza para el operador tradicional de telecomunicaciones. Por un lado, la mayor experiencia de los proveedores de contenidos a la hora de detectar y satisfacer las necesidades (ya sean de ocio, información, entretenimiento, etc.) de los usuarios debería redundar en un mayor atractivo para los servicios, y consecuentemente en un incremento del ARPU. Por otro lado, si los contenidos son prestados exclusivamente por terceros agentes, los operadores quedarían relegados a meros transportistas de la información y alejados del contacto directo con los usuarios finales. Por tanto, la puja por el control de los usuarios determinará buena parte del futuro desarrollo de Internet móvil.

Los fabricantes de terminales a su vez desempeñarán una labor esencial en este nuevo entorno. Internet ha demostrado que el futuro de los datos está en la estandarización y la interoperabilidad entre redes y servicios. Los fabricantes deberán trabajar conjuntamente con operadores, proveedores de contenidos y otros fabricantes para proponer soluciones globales e interoperables que eliminen las actuales barreras que impiden un mejor desarrollo de los servicios. En todo ello, el software de usuario, y particularmente el sistema operativo, juega un papel fundamental.

En este modelo la única cuestión que no parece tener respuesta en el corto plazo es la protección de los derechos de propiedad intelectual y la lucha contra la distribución ilegal de contenidos digitales. Este problema es el que mayor límite puede suponer de cara a la interoperabilidad completa entre el mundo fijo y el móvil, ya que los operadores móviles no quieren perder el control y la explotación de los contenidos, reproduciendo los errores cometidos por los operadores fijos. Sin embargo el imparable avance tecnológico de las redes de acceso que continuamente abren caminos que pueden ser aprovechados por la piratería digital es una cuestión de difícil solución y que exige el máximo compromiso entre todos los agentes de la industria involucrados.

En resumen, el modelo de proveedor integral de contenidos combina varios elementos que en el pasado han sido vitales para el desarrollo de la industria europea del móvil y que en la actualidad pueden suponer la base para la recuperación del círculo virtuoso en móviles:

- El modelo reconoce la importancia del operador como principal motor de crecimiento y vehículo conductor del I+D+i, y del propio sector como referente en la construcción del desarrollo de la Sociedad de la Información en Europa.
- Reconoce la necesidad de abrir el negocio de los servicios móviles de datos a terceros agentes con experiencia en este ámbito que aportan el valor final de los contenidos necesario en cualquier red de comunicaciones.
- Favorece la integración de tecnologías de acceso inalámbrico alternativas a las redes móviles existentes como herramientas complementarias en determinados contextos

de cobertura y nichos de mercado, pero no como elementos de ruptura que pudieran dañar a la propia industria del móvil.

- Se fomenta por tanto la interoperabilidad progresiva entre redes, terminales y servicios de distintos operadores.
- Permite una reordenación de la cadena de valor “suave” ya que no aporta ningún elemento de ruptura, sino que reorienta las relaciones entre agentes para maximizar la creación de contenidos, servicios y aplicaciones atractivos para el usuario, que ha sido la principal debilidad del sector europeo y de su modelo de negocio desde la comercialización de los datos en movilidad.
- En todo ello el papel de las políticas públicas y la regulación es esencial, ya que se requiere de la intervención pública para estimular la progresiva apertura en un mercado todavía emergente.

## **APLICABILIDAD**

Esta Tesis Doctoral se ha completado en dos fases claramente diferenciadas. La primera, entre los años 2001 y 2003, ha servido para sentar las bases del modelo de análisis y la metodología de estudio, completando la caracterización del sector y de los propios modelos de negocio de 3G e Internet móvil, tal y como muestran las diferentes publicaciones del Autor durante esos años.

La segunda fase, del 2004 hasta la finalización en 2005, ha coincidido con la etapa en la que el Autor ha trabajado directamente ligado a organismos públicos, lo que le ha permitido conocer la visión institucional del fenómeno de la 3G y las implicaciones del negocio en el desarrollo sectorial y de la Sociedad de la Información. También en esta fase se ha completado el estudio con los datos de mercado más recientes y se han podido comprobar como ciertas las propuestas incluidas en las publicaciones del Autor durante el desarrollo de la Tesis.

Por ello, en todo momento el trabajo de investigación ha estado directamente ligado a la realidad sectorial y de sus agentes, y los resultados parciales presentados se convirtieron en una fuente de referencia para el análisis prospectivo de la evolución de las comunicaciones móviles, tal y como demuestra la cantidad y calidad de las publicaciones realizadas por el Autor. Así los resultados divulgados a lo largo del desarrollo de la Tesis han sido contrastados posteriormente por la propia evolución de la industria del móvil en Europa, lo que refuerza el sentido práctico y de aplicabilidad de la presente Tesis Doctoral.

Las conclusiones que se obtienen son inducidas tras la observación y caracterización del fenómeno, basando el razonamiento seguido en la experiencia acumulada del investigador en su acercamiento directo a las fuentes de información y de su conocimiento del problema bajo estudio. Es precisamente la cercanía a las fuentes de información del Autor y el contexto profesional en el que se desarrolla lo que hace que los resultados de esta Tesis tengan además una aplicabilidad mayor, dado que las conclusiones alcanzadas son reflejo del desarrollo de una actividad profesional e investigadora directamente ligada al sector y sus agentes.

Para ello el aspirante a doctor ha desarrollado su actividad investigadora en el grupo de expertos del Foro de las Telecomunicaciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación<sup>3</sup>. Esta formación se ha completado con la participación en otros grupos de trabajo, como el Grupo de Regulación de las Telecomunicaciones<sup>4</sup> del COIT,

---

<sup>3</sup> El Foro de las Telecomunicaciones nace en enero de 2001 por iniciativa del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación con la intención de contribuir en la construcción de un modelo de desarrollo sectorial riguroso con los principales agentes del sector (operadores como Telefónica, Vodafone, Xfera y Retevisión, y fabricantes como Alcatel, Ericsson, Lucent y Siemens) sobre la evolución de las telecomunicaciones en España, que considere las consecuencias a medio plazo de decisiones que se toman en la actualidad. Para ello se constituyó un foro de debate y reflexión en el que participan los representantes de la Industria, el COIT y la Universidad.

<sup>4</sup> Grupo de Regulación de las Telecomunicaciones (GRETEL). El GRETEL está formado por un grupo multidisciplinar de expertos que, convocados por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y coordinados por el GTIC, se reúnen periódicamente para el análisis del sector de las TIC desde el punto de vista de la regulación, proponiendo soluciones y nuevos enfoques en este ámbito. Los resultados del GRETEL se han ido publicando en diferentes volúmenes con una periodicidad de dos años.

el Grupo de Sociedad de la Información en el Entorno Local<sup>5</sup>, y el Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones<sup>6</sup>, así como en su paso por la Comisión Europea como Consejero Pre-Adhesión<sup>7</sup> para la regulación del mercado de comunicaciones electrónicas y la política sectorial de Letonia, país en el que ha residido durante un año desempeñando dicho cargo. Durante su estancia en Letonia el Autor de la Tesis Doctoral completó su formación técnica cursando estudios de MBA en la Stockholm School of Economics con sede en Riga, lo que le permitió tener un mejor conocimiento de las implicaciones económicas, financieras y de modelos de negocio en el sector de las comunicaciones móviles.

Cabe particularmente destacar que en la labor como Consejero en Letonia para la Comisión Europea, el Autor ha contribuido directamente en el diseño político y regulatorio del sector de comunicaciones electrónicas en dicho país, siendo su trabajo como investigador el aplicado para desarrollar su actividad profesional en este ámbito.

---

<sup>5</sup> Grupo de análisis de la Sociedad de la Información en el Entorno Local (SIEL). Este grupo, formado por representantes políticos autonómicos y locales, asociaciones de usuarios y de profesionales así como diferentes operadores, nació con el objetivo de realizar un estudio que analizara la contribución que las instituciones pueden realizar para promocionar la Sociedad de la Información en España en los entornos locales.

<sup>6</sup> Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones (GAPTEL). Este grupo nace por iniciativa de Red.es en el año 2003, quedando integrado por profesionales que provienen de diferentes ámbitos curriculares, pero que en todos los casos desarrollan su actividad profesional, de forma directa o indirecta, dentro del sector de las telecomunicaciones y Sociedad de la Información. De este modo se pretende que los trabajos llevados a cabo por el grupo integren las diferentes perspectivas que su posición privilegiada, muchas veces vivida en el día a día desde empresas punteras del sector de actividad, les confiere.

<sup>7</sup> Dentro del marco del proyecto de hermanamiento del programa PHARE de la Comisión Europea entre el regulador de telecomunicaciones de Letonia, Public Utilities Commission, y la Universidad Politécnica de Madrid. En este proyecto, dirigido por el Dr. Claudio Feijóo, han participado más de treinta profesionales españoles y europeos, principalmente procedentes de la Universidad Politécnica de Madrid, de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones y de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

## **ANEXO: PUBLICACIONES DEL AUTOR**

### **Artículos en revistas internacionales**

- Ramos, S., Pérez, J., Mascarell, B. (2007): *Mobile TV Services Provision Scenarios. Implications of Spectrum and Audiovisual Policies in the Development of Mobile TV Market in Europe*. The Journal of the Communications Networks. Volume 6 Part 1. January–March 2007.
- Ramos, S., Pérez, J., Jordán, A. (2006): *Fixed Broadband Strategies for Mobility Integration*. The Journal of the Communications Networks. Volume 5 Part 2. April–June 2006.
- Feijóo, C., Gómez-Barroso, J.L., Ramos, S. y Rojo, D. (2006): *Active policy measures against the digital divide based on mobile/wireless connectivity development: The Latvian experience*. International Journal of Mobile Communications, vol. 4, nº 6, pp. 727-742.
- Ramos, S., Feijóo, C., Dombrovskis, A., y Karnitis, E. (2004): *Electronic Communications Sector and Economic Development in Latvia: Regularities and Individualities*. Communications & Strategies. 4th Quarter,
- Ramos, S., Feijóo, C., González, A., Rojo, D., y Gómez, J.L. (2004a): *Identification of Remaining Barriers to Widespread use of Mobile Internet in Europe. Implications from Competition Analysis of Mobile Market*. The Journal of the Communications Networks. July-Sept 2004.
- Ramos, S., Feijóo, C., Castejón, L., Pérez, J., González, A., y Rojo, D (2004b): *New Perspectives on Broadband Development and Public Policies*. The Journal of the Communications Networks. Vol 3, Part 1, January-March 2004.
- Ramos, S., Feijóo, C., Castejón, L., Pérez, J., González, A., y Rojo, D (2003): *The Role of Regulation in the Development of Mobile Internet*. The Journal of the British Telecommunications Engineers. Vol 1, Part 2, July-Sept 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C., Castejón, L., y Pérez, J. (2002): *Mobile Internet Evolution Models. Implications on European Mobile Operators*. The Journal of the Institution of British Telecommunications Engineers. Volume 1. Part 2. July-September 2002.
- Ramos, S., Feijóo, C., Castejón, L., y Pérez, J. (2001): *Market Strategies for Digital TV Services: The Spanish Case*. The Journal of the Institution of British Telecommunications Engineers. Volume 2. Part 3. July-September 2001.

### **Artículos en revistas nacionales**

- Castejón, L., Feijóo, C., González, A., Ramos, S. y Rojo, D. (2004): *El sector TIC en España. Evolución en 2003 y retos en el corto plazo*. Revista BIT nº 142. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Enero 2004.

- Castejón, L., Ramos, S. y Feijóo, C. (2004): *Ante la globalización: competencia, inversión y brecha digital*. Revista BIT nº 142. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Enero 2004.
- Castejón, L., Feijóo, C., Ramos, S. y Rojo, D (2003): *La Agencia de las Radiocomunicaciones: una estructura hacia la innovación y la competitividad*. Revista BIT, nº 139. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Junio-Julio 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C. y Castejón, L. (2003): *El papel de la interoperabilidad en el desarrollo de Internet móvil en Europa*. Revista TELOS, número 55. Mayo 2003.
- Pérez, J., Ramos, S., Huélamo, P. y Gil, O. (2001): *Posición del GRETEL ante el proyecto de Real Decreto relativo a servidumbres, límites de exposición y otras restricciones de emisiones radioeléctricas*. Revista BIT nº 127. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Julio 2001.

### **Congresos Internacionales**

- Ramos, S., Pérez, J., Espías, M. (2006): *Business Model Evolution from MVNO to Multiple Play Operator based on WIMAX: The Spanish Scenario*. 45th European Telecommunications Congress FITCE 2006. Atenas, Grecia. Septiembre 2006.
- Ramos, S., Pérez, J., Jordán, A. (2006): *Mobile Triple Play through Wireless Broadband: Threat for Mobile but Opportunity for Fixed?*. 16th Biennial Conference – International Telecommunications Society (ITS). Pekín, China. Junio 2006.
- Feijóo González, C.; Gómez Barroso, J.L.; Ramos Villaverde, S. y Rojo Alonso, D. (2006): *Impact of fixed-mobile convergence on users' choice and social benefits. An analysis of the paradigm shift in communication markets*. ISA, International Sociological Association, XVI World Congress of Sociology. Durban (Sudáfrica), del 23 al 29 de julio de 2006.
- Feijóo González, C.; Ramos Villaverde, S.; Rojo Alonso, D. y Gómez Barroso, J.L. (2006): *An analysis of fixed-mobile communications convergence: development, social benefits and markets*. 2nd IEEE International Conference on Information & Communication Technologies: From theory to applications. Damasco (Siria), del 24 al 28 de abril de 2006.
- Feijóo González, C.; Gómez Barroso, J.L. y Ramos Villaverde, S. (2006): *Are there shortcuts from monopoly to full competition? Lessons from the telecommunications sector in the Baltic countries*. International Center of Knowledge Economy and Knowledge Management (UNESCO) / Electronics Business Research Center (KTU) Conference on “Knowledge Economy in transition countries: The challenges ahead”. Vilnius (Lituania), 28 de noviembre de 2005.
- Rojo Alonso, D.; Feijóo González, C.; Gómez Barroso, J.L.; Ramos Villaverde, S. y Marín Andréu, A.A (2006): *VoIP and broadband development. Challenges for policy and regulatory models in the European Union*. ITS, International

Telecommunication Society, Conference on Regional Economic Development. Pontevedra, del 20 al 22 de julio de 2005.

- Feijóo, C., Ramos, S., Rojo, D. y Gómez, JL. (2005): *Active policy measures against digital divide based on mobile/wireless connectivity development. Latvian experience within the EU enlargement countries context*. Mobility Roundtable 2005. Hong Kong. Junio 2005.
- Feijóo, C., Gómez, JL., Ramos, S. y Rojo, D. (2005): *VoIP at the crossroads. A critical overview of feasible regulatory models*. Euro CPR 2005 (European Communications Policy Research Conference). Postdam, Alemania. Marzo 2005.
- Feijóo, C., Gómez, JL., Ramos, S. y Rojo, D. (2005): *Public policies for broadband development in the European Union: new trends for universalization of services*. Public Utilities Research Center / London Business School Conference on “The future of broadband: wired and wireless?”. Gainsville, EEUU. Febrero 2005.
- Ramos, S., Feijóo, C., González, A., Rojo, D. y Gómez, JL. (2004): *Identification of remaining barriers to widespread use of mobile Internet in Europe Implications from competition analysis of mobile market*. 43rd European Telecommunications Congress FITCE 2004. Gante, Bélgica. Septiembre 2004.
- González, A., Rojo, D., Ramos, S. y Feijóo, C. (2004): *Secondary spectrum trading. Opportunities and difficulties in EU*. 15th Biennial Conference – International Telecommunications Society (ITS). Berlín, Alemania. Septiembre 2004.
- Feijóo, C., Gómez, JL., González, A., Ramos, S. y Rojo, D. (2004): *European competition law in the telecommunications sector: evolution and critical analysis*. Competition, Law and Economics International Seminar. Tartu, Estonia. Agosto 2004.
- Ramos, S., Feijóo, C., Castejón, L., y Pérez, J. (2003): *Exploitation of Audiovisual Contents in Mobile Communications. Implication of New Right of Making Available to the Public*. 8th International Workshop on Mobile Multimedia Communications MOMUC 2003. Munich, Alemania. Octubre 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C., Pérez, J., y Castejón, L. (2003): *The Role of Regulation in the Development of Mobile Internet in Europe*. 42nd European Telecommunications Congress FITCE 2003. Berlín, Alemania. Septiembre, 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C., Pérez, J., y Castejón, L. (2003): *The role of Interoperability in the Development of Mobile Internet in Europe*. 14th European Regional Conference – International Telecommunications Society (ITS). Helsinki, Finlandia. Agosto, 2003.
- Ramos, S., Pérez, J., Huélamo, P. y Gil, O (2002): *Radioelectric Emissions from Mobile Telephony Systems: Regulatory Framework, Public Policies and Social Perception. The Spanish Case*. 13th European Regional Conference – International Telecommunications Society (ITS). Madrid, España. Septiembre, 2002.
- Ramos, S., Feijóo, C., Pérez, J., Castejón, L. y Segura, I. (2002): *Mobile Internet Evolution Models. Implications on European Mobile Operators*. 41st European Telecommunications Congress FITCE 2002. Génova, Italia. Agosto, 2002.

- Ramos, S., Feijóo, C., Pérez, J., y Castejón, L. (2001): *Implications of the I-mode Business Model on the Framework for European 3G Mobile Communications*. 12th European Regional Conference – International Telecommunications Society (ITS). Dublín, Irlanda. Septiembre, 2001.
- Ramos, S., Feijóo, C., Pérez, J., y Castejón, L. (2001): *Market Strategies for Digital TV Services: The Spanish Case*. 40th European Telecommunications Congress FITCE 2001. Barcelona, España. Agosto, 2001.

### **Congresos Nacionales**

- Ramos, S., Feijóo, C., Campoy, M. y Ortega, E. (2003): *Analysis of DRM Technologies Integration in Mobile Handsets*. XVIII Simposium Nacional de la Unión Científica de Radio URSI 2003. A Coruña. Septiembre 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C., González, A. y Rojo, D. (2003): *Regulatory Framework, Public Policies and Social Perception of Radioelectric Emissions from Mobile Telephony Systems*. XVIII Simposium Nacional de la Unión Científica de Radio URSI 2003. A Coruña. Septiembre 2003.
- Ramos, S., Feijóo, C. y Pérez, J. (2001): *Análisis de un Sistema de Comunicaciones Móviles de 2,5G. El caso de i-mode*. XVI Simposium Nacional de la Unión Científica de Radio URSI 2001. Madrid. Septiembre, 2001.

### **Conferencias**

- Baltic Sea Region Communications Forum (2004): *Latvian Electronic Communications Sector: A Critical Evaluation*. Riga, Letonia. Septiembre 2004.
- Colloquium 'The Role of Communications Regulation in the Digital Age'. Institution of British Telecommunications Engineers (2004): *New Perspectives on Broadband and Public Policies*. Londres, Reino Unido. Febrero, 2004.
- Programa de Conferencias SATELEC (2003): *La Crisis del Modelo Europeo de Desarrollo de las Comunicaciones Móviles*. ETSI de Telecomunicación – UPM. Madrid, España. Marzo, 2003.
- Programa de Conferencias SATELEC (2002): *Internet móvil en Japón. I-mode y FOMA*. ETSI de Telecomunicación – UPM. Madrid, España. Marzo, 2002.
- Programa de Conferencias SATELEC (2001): *Claves de las Comunicaciones 2,5G en Japón. El caso i-mode*. ETSI de Telecomunicación – UPM. Madrid, España. Marzo, 2001.

### **Libros e Informes**

- Feijóo González, C.; Gómez Barroso, J.L.; González Laguía, A.; Ramos Villaverde, S. y Rojo Alonso, D. (2006). “Shifting from equity to efficiency rationales: global benefits resulting from a Digital Solidarity Fund” en Servaes, J y Carpentier, N.,

edit., *Deconstructing WSIS: Towards a sustainable agenda for the future Information Society*, pp. 185-193. Intellect Books. Bristol (Reino Unido).

- GAPTEL (2005): *Comunicaciones Móviles e Inalámbricas*. Red.es. Madrid, 2005.
- GRETEL (2005): *El Sector Audiovisual y su Evolución. La Televisión, Retos y Oportunidades*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2005.
- GRETEL (2004): *El Desarrollo de la VoIP y sus Implicaciones Regulatorias*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2004.
- GRETEL (2004): *El Nuevo Marco Europeo de las Comunicaciones Electrónicas y su Implantación en España. Revisión de la Definición y Análisis de los Mercados de Referencia*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2004.
- GRETEL (2004): *El Nuevo Marco Europeo de las Comunicaciones Electrónicas y su Implantación en España. La Transposición del Nuevo Marco Regulator Europeo de las Comunicaciones Electrónicas en España*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2004.
- GRETEL (2004): *El Nuevo Marco Europeo de las Comunicaciones Electrónicas y su Implantación en España: Análisis de la Nueva Regulación Europea de las Comunicaciones Electrónicas*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2004.
- GRETEL (2002): *Nuevo Diseño Europeo de las Telecomunicaciones, el Audiovisual e Internet*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2002.
- Varios autores, José María Beneyto (Director) y Jerónimo Maillo (Coordinador) (2003): *Regulación y Competencia en Telecomunicaciones. Capítulo 1. Mercados de Telecomunicaciones: Características y Evolución*. Editorial Dykinson. Madrid, 2003.
- SIEL (2002): *La Sociedad de la Información en el Entorno Local: la Visión de las Instituciones*. Cátedra Broadnet-UPM. Madrid, 2002.
- Foro de las Telecomunicaciones (2003): *Infraestructuras y Servicios Avanzados de Telecomunicaciones. Análisis, diagnóstico y papel de las políticas públicas*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2003.
- Foro de las Telecomunicaciones (2002): *Horizonte de las Telecomunicaciones Españolas. Informe 2002*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2002.
- Foro de las Telecomunicaciones (2001): *Emisiones Radioeléctricas de Telefonía Móvil: Regulación, Políticas Públicas y Percepción Social del impacto sobre la Salud*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2001.