

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN**

Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos



TESIS DOCTORAL

**Definición de un nuevo Modelo de
Negocio sostenible y aplicable a la
nueva realidad de negocios y social
para la convergencia de operadores de
telecomunicación e Internet**

LUIS ÁNGEL GALINDO SÁNCHEZ

Julio de 2011

Resumen

La presente tesis analiza la integración del sector de las telecomunicaciones con los de TI y medios que conforman el actual hiper-sector de las TIC, para abordar una propuesta de valor que se plantea a dos niveles. Se expone de un lado, la iniciativa WIMS 2.0, que aborda los aspectos tecnológicos y estratégicos de la convergencia *telco* e Internet para, posteriormente, definir un nuevo modelo de negocio, que adaptado al nuevo sector integrado y siguiendo paradigmas inéditos como los que plantea la innovación abierta, permita generar nuevos flujos de ingresos en áreas no habituales para los operadores de telecomunicaciones.

A lo largo del capítulo 2, el lector encontrará la contextualización del entorno de las comunicaciones de banda ancha desde tres vertientes: los aspectos tecnológicos, los económicos y el mercado actual, todo ello enfocado en una dimensión nacional, europea y mundial. Se establece de esta manera las bases para el desarrollo de los siguientes capítulos al demostrar cómo la penetración de la banda ancha ha potenciado el desarrollo de un nuevo sistema de valor en el sector integrado de las TIC, alrededor del cual surgen propuestas de modelos de negocio originales que se catalogan en una taxonomía propia.

En el tercer capítulo se detalla la propuesta de valor de la iniciativa WIMS 2.0, fundada y liderada por el autor de esta tesis. WIMS 2.0, como iniciativa abierta, se dirige a la comunidad como una propuesta de un nuevo ecosistema y como un modelo de referencia integrado sobre el que desplegar servicios convergentes. Adicionalmente, sobre el planteamiento teórico definido se aporta el enfoque práctico que supone el despliegue del modelo de referencia dentro de la arquitectura de un operador como Telefónica.

El capítulo 4 muestra el modelo de negocio Innovación 2.0, basado en la innovación abierta con el objetivo de capturar nuevos flujos de ingresos incrementando el portfolio de servicios innovadores gracias a las ideas frescas y brillantes de start-ups. Innovación 2.0 lejos de quedarse en una mera propuesta teórica, muestra sus bondades en el éxito práctico en el mercado que ha validado las hipótesis planteadas.

El último capítulo plantea las líneas futuras de investigación tanto en el ámbito de la iniciativa WIMS 2.0 como en el modelo de Innovación 2.0, algunas de las cuales se están comenzando a abordar.

Abstract

This thesis examines the integration of telecommunications sector with IT and media that make up the current hyper-ICT sector, to address a value proposition that arises at two levels. On one side, WIMS 2.0 initiative, which addresses the technological and strategic aspects of the telco and Internet convergence to later define a new business model, adapted to the new integrated sector and following original paradigms such as those posed by open innovation, which generates new revenue streams in areas not typical for telecom operators.

Throughout Chapter 2, the reader will find the contextualization of the broadband communications environment from three aspects: technological, economic and the current market all focused on a national, European and world scale. Thus it establishes the basis for the development of the following chapters by demonstrating how the penetration of broadband has led to the development of a new value system in the integrated sector of the ICT, around which arise proposals of original business models, which are categorized in a own taxonomy.

The third chapter outlines the value proposition of the WIMS 2.0 initiative, founded and led by the author of this thesis. WIMS 2.0, as open initiative, presents to the community a proposal for a new ecosystem and an integrated reference model on which to deploy converged services. Additionally, above the theoretical approach defined, WIMS 2.0 provides the practical approach is provided which is the deployment of the reference model into the architecture of an operator such as Telefónica.

Chapter 4 shows the Innovation 2.0 business model, based on open innovation with the goal of capturing new revenue streams by increasing the portfolio of innovative services thanks to the fresh and brilliant ideas from start-ups. Innovation 2.0, far from being a mere theoretical proposition, shows its benefits in the successful deployment in the market, which has validated the hypotheses.

The last chapter sets out the future research at both the WIMS 2.0 initiative and Innovation 2.0 model, some of which are beginning to be addressed.

Agradecimientos

Dedicar una única página a los agradecimientos, no me permitiría dar cabida a todas y cada una de las personas que han contribuido activamente al desarrollo o han influido en las diferentes labores que a lo largo de los años me ha ocupado esta tesis. Sin embargo, creo que es necesario mencionar a aquellas que más han compartido los momentos buenos y aquellos difíciles, que también los ha habido, sobre todo en una persona que, como yo, tiene muchos y diversos roles sobre los que compartir el tiempo diario: empleado por cuenta ajena, socio de una empresa, profesor de la universidad, padre de dos preciosos hijos y marido.

Por eso y como no podía ser de otra manera, tengo que agradecer a Carmen, mi mujer, que me ha ayudado en este complejo y largo camino, que sabiendo la importancia que esta tesis tiene para mí, ha estado siempre apoyándome y poniéndome metas retadoras. Ella como nadie sabe que me crezco ante estas situaciones. A mis hijos, Luis y Sofía, que dan mucha guerra, pero que también dan mucho cariño y te hacen ver la vida desde una perspectiva diferente. Ellos me preguntan si ahora voy a ser doctor como nuestro pediatra.

A mis padres, Luis Ángel y Laura, porque me enseñaron a luchar y moldearon sobre mí una figura diferente a la suya, pero siempre con los pies en la tierra. Ellos pusieron mi formación por delante de sus intereses sin pedir nada a cambio.

Mi tío Juan, que ya no está entre nosotros, pero que me mostró con su cultura diferente, otros valores de la vida.

Antonio, con el que comparto diversas actividades, pero sobre todas destaca la de Amigo. Me ha guiado a ver esta tesis desde otras perspectivas y confío en que extendamos el modelo plantado a la comunidad internacional.

Mi director de tesis, Joaquín, siempre activo y ocupado, que ha sabido sacar lo mejor de mí, siendo cómplice de 'este hermoso viaje'.

Por último, al resto de amigos que sé que se alegran de que acabe este camino y que han estado 'empujándome' en la travesía. Sus ayudas en distintos formatos forman parte de este recorrido que ha significado esta tesis para mí.

Índice de Contenido

1. Introducción	14
2. La Integración de la Cadena de Valor de las <i>Telco</i> y los Nuevos Modelos de Negocio Convergentes	20
2.1. Introducción	21
2.2. La Integración de la Cadena de Valor de las <i>Telco</i>	22
2.2.1 La Banda Ancha Fija.....	22
2.2.1.1 Redes de Cable	24
2.2.1.2 Redes xDSL	26
2.2.1.3 Redes FTTx.....	29
2.2.1.4 El Mercado de la Banda Ancha Fija	33
2.2.2 La Banda Ancha Móvil	41
2.2.2.1 Redes UMTS/HSPA/LTE	42
2.2.2.2 Redes WiMAX/WLAN	51
2.2.2.3 Redes de acceso por Satélite.....	60
2.2.2.4 El Mercado de la Banda Ancha Móvil.....	66
2.2.3 La Cadena de Valor Integrada. El nuevo sistema de valor	70
2.2.3.1 Búsqueda de Eficiencias y Sinergias entre redes Fijas y Móviles	73
2.2.3.2 Desarrollos tecnológicos y estándares abiertos.....	78
2.2.3.3 Privatización y Regulación.....	80
2.2.3.4 Creación y Globalización de Redes de Valor Móviles.....	83

2.2.3.5 La búsqueda de nuevos flujos de ingresos por las <i>telco</i>	88
2.3. Nuevos modelos de negocio en la convergencia	94
2.3.1 Clasificación de los Modelos de Negocio	94
2.3.1.1 Modelo basado en la Publicidad	95
2.3.1.2 Modelo Premium	101
2.3.1.3 Modelo de Comercio.....	103
2.3.1.4 Modelo de Suscripción.....	105
2.3.1.5 Modelo de Mediación en la información	107
2.3.1.6 Modelo de Intermediación.....	108
2.3.1.7 Modelo Directo	110
2.3.1.8 Modelo de Comunidad.....	110
2.3.1.9 Modelo de Marca Blanca	112
2.3.1.10 Modelo de Afiliados	113
2.3.1.11 Modelo de cobro por uso de API	114
2.3.1.12 Modelo bajo demanda	114
2.3.2 Los servicios Web 2.0	114
2.3.2.1 La Web 2.0.....	114
2.3.2.2 Características Generales de los Servicios Web 2.0.....	116
2.3.3 <i>Telco</i> 2.0	121
2.3.3.1 Características generales de la iniciativa <i>Telco</i> 2.0	121
2.3.3.2 La nueva cadena de Valor	123
2.3.3.3 El Modelo de Negocio de las dos caras	124

2.3.3.4 Ejemplos en el Modelo de Negocio de las dos caras	134
2.3.4 Mobile 2.0	142
2.3.4.1 La confluencia de factores.....	143
2.3.4.2 ¿Qué es Mobile 2.0?.....	146
2.4. Conclusiones.....	152
3. WIMS 2.0. La convergencia de Internet y Telco	155
3.1. Introducción	156
3.2. La iniciativa WIMS 2.0	158
3.2.1 La oportunidad de la convergencia.....	160
3.2.2 Misión y Visión de la iniciativa WIMS 2.0.....	162
3.3. La iniciativa WIMS 2.0 y el foco en nuevos servicios	163
3.3.1 Las Estrategias WIMS 2.0	163
3.3.1.1 El Operador ofrece capacidades IMS/Telco a la comunidad Web 2.0	164
3.3.1.2 El Operador explota el mundo Web 2.0 en los servicios telco.....	167
3.3.2 El Ecosistema WIMS 2.0	169
3.3.3 Los Servicios WIMS 2.0.....	172
3.3.3.1 Servicios para la Línea Estratégica 1. Mashups basados en PSE	173
3.3.3.2 Servicios para la Línea Estratégica 2. Mashups basados en API.....	177
3.3.3.3 Servicios para la Línea Estratégica 3. Contenido Generado por el usuario... ..	179
3.3.3.4 Servicios para la Línea Estratégica 4. Suscripción, uso e incorporación de contenidos y eventos Web 2.0 en los servicios Telco	182
3.3.3.5 Servicios para la Línea Estratégica 5. Aplicaciones IMS online.....	189
3.3.4 WIMS 2.0. Enfoque Tecnológico	191

3.3.4.1 Modelo de Referencia para la Plataforma de Servicios WIMS 2.0	191
3.3.4.2 Mapa de Tecnologías web para la Plataforma WIMS 2.0	197
3.3.4.3 Mapa de Capacidades IMS para la Plataforma WIMS 2.0.....	213
3.3.4.3 Despliegue de la Plataforma WIMS 2.0 en el dominio SDP	215
3.3.4.4 Aspectos de la Implementación de la Plataforma WIMS 2.0.....	217
3.4. Conclusiones.....	231
4. Innovación 2.0. Un nuevo modelo de negocio basado en la Innovación Abierta	234
4.1. Introducción	235
4.2. Innovación e Innovación Abierta. Un marco para el crecimiento.....	237
4.3. Hacia un Nuevo Modelo de Negocio.....	248
4.3.1 La limitada innovación de las <i>telco</i>	249
4.3.2 El nuevo marco competitivo en la convergencia	251
4.3.3 El nuevo entorno.....	255
4.4. Innovación 2.0	258
4.4.1 El Modelo de Innovación 2.0.....	258
4.4.2 Orquestación y Operativa del Modelo	263
4.4.3 Sostenibilidad del Modelo.....	270
4.4.4 Innovación 2.0 en la práctica.....	274
4.5 Conclusiones.....	276
5. Conclusiones	280
6. Líneas Futuras de Investigación	289
Bibliografía, referencias y fuentes de información	293

Índice de Figuras

Capítulo 2

Figura 2.1. Evolución de las Tecnologías de Acceso Fijas.....	23
Figura 2.2. Velocidades de las Tecnologías de Banda Ancha Fija.....	23
Figura 2.3. Red HFC	24
Figura 2.4. Características de las versiones de DOCSIS	25
Figura 2.5. Características de las versiones de ADSL.....	27
Figura 2.6. Arquitectura de una red ADSL.....	28
Figura 2.7. Capacidad xDSL en función de la distancia	28
Figura 2.8. Coste de despliegue ADSL vs ADSL2+	29
Figura 2.9. Características de las versiones de PON.....	30
Figura 2.10. Comparativa de coste del ciclo de vida entre una red de fibra y una de cable	32
Figura 2.11. Cuota de mercado en la Banda Ancha Fija.....	33
Figura 2.12. Penetración de la Banda Ancha Fija en la UE	34
Figura 2.13. Penetración de la Banda Ancha Fija y velocidades en la UE	35
Figura 2.14. Líneas de Banda Ancha Fija según tecnología en la UE.....	35
Figura 2.15. Cuotas de mercado por tipo de operador en líneas de Banda Ancha Fija en UE. ..	36
Figura 2.16. Velocidades en líneas de Banda Ancha Fija en la UE	37
Figura 2.17. Cobertura por país en las tecnologías xDSL en la UE	38
Figura 2.18. Penetración de la Banda Ancha Fija en países OCDE.	39
Figura 2.19. Penetración de la Banda Ancha Fija en países OCDE por tecnología.....	40

Figura 2.20. Cobertura por hogares de la Banda Ancha Fija en países OCDE por tecnología.....	41
Figura 2.21. Evolución de las Tecnologías de Acceso Móviles.	42
Figura 2.22. Velocidades de las Tecnologías de Banda Ancha Móvil	42
Figura 2.23. Arquitectura de red UMTS	44
Figura 2.24. Arquitectura de red LTE.	48
Figura 2.25. Velocidades máximas teóricas de las tecnologías móviles	48
Figura 2.26. Elementos para una red con 30 millones de clientes	50
Figura 2.27. Arquitectura WiMAX	51
Figura 2.28. Características de la familia de estándares 802.16	52
Figura 2.29. Características de la familia de estándares 802.11	54
Figura 2.30. Acoplamiento WLAN – GSM/UMTS	55
Figura 2.31. Despliegue WiMAX/WiFi	58
Figura 2.32. Coste inversión por cliente WiMAX.....	59
Figura 2.33. Características de la familia de estándares 802.16	61
Figura 2.34. Arquitectura genérica red de satélite.	62
Figura 2.35. Cobertura del Amazonas 2	65
Figura 2.36. Penetración de la Banda Ancha Móvil en la UE	67
Figura 2.37. Conexiones de Banda Ancha Móvil en países OCDE	68
Figura 2.38. Conexiones de Banda Ancha Móvil por tecnología en países OCDE.....	68
Figura 2.39. Penetración de Conexiones de Banda Ancha Móvil por tecnología en OCDE..	69
Figura 2.40. Modelo conceptual de una red de telecomunicaciones	74
Figura 2.41. Arquitectura de red con IMS	76

Figura 2.42. Integración de las cadenas de valor fija y móvil.....	78
Figura 2.43. Fases en la aplicación de la regulación.....	81
Figura 2.44. Evolución del sistema de valor de las telecomunicaciones móviles	84
Figura 2.45. Transformación del sistema de valor	86
Figura 2.46. Integración de las cadenas de valor en el hiper-sector ICT.....	87
Figura 2.47. Sitio web de WAC.....	92
Figura 2.48. Google AdWords	98
Figura 2.49. Google AdSense.....	98
Figura 2.50. DoubleClick.....	99
Figura 2.51. Clasificados de ebay	100
Figura 2.52. Publicidad de comercio electrónico proporcionada por Chitika.....	101
Figura 2.53. Micro pagos mediante SMS en Softonic	102
Figura 2.54. Comercio Virtual de Amazon.....	104
Figura 2.55. iTunes comercio digital de Apple.	105
Figura 2.56. Modelo de Suscripción de Netflix.	106
Figura 2.57. Marketing incentivado de Toluna.	108
Figura 2.58. PayPal: intermediario de transacciones.....	108
Figura 2.59. Radio La Colifata ofrece radio y televisión sin ánimo de lucro.	112
Figura 2.60. Codeeta Widgets.....	112
Figura 2.61. La nube Web 2.0.....	117
Figura 2.62: Internet como plataforma.....	118
Figura 2.63. Capacidades de Servicio Web 2.0.....	120

Figura 2.64. Usuarios únicos mes de Marzo de 2011.....	121
Figura 2.65. Situación Actual según la iniciativa Telco 2.0.....	126
Figura 2.66. Aproximación Futura según la iniciativa Telco 2.0.....	127
Figura 2.67. Modelo de las dos caras con las nuevas plataformas.....	130
Figura 2.68. Mercado potencial en 2017 desarrollando el Modelo de las dos caras	131
Figura 2.69. Mercado potencial en 2017 para la Plataforma de Distribución Mayorista	132
Figura 2.70. Mercado potencial en 2017 para la Plataforma SVA.	133
Figura 2.71. Mercado potencial en 2017 del Modelo de las dos caras.....	133
Figura 2.72. Sitio Web de Blyk.....	135
Figura 2.73. ARPU, costes y margen de Blyk	138
Figura 2.74. Modelo de Negocio de PayPal.....	139
Figura 2.75. Ingresos de PayPal.....	141
Figura 2.76. Mecanismo de Firma Digital.....	142
Figura 2.77. Teléfonos móviles a nivel mundial	144
 Capítulo 3	
Figura 3.1. Uso de los medios sociales en el móvil.	167
Figura 3.2. Botones “Llámame!” y conversación de Chat.....	174
Figura 3.3. PSE de Click-to-Multiconferencia en Facebook.....	176
Figura 3.4. PSE “Localízanos” en Facebook.....	177
Figura 3.5. YouTube Real-Time Video Sharing	178
Figura 3.6. Generación de video en Tiempo Real.	179
Figura 3.7. Publicación geo-referenciada de fotos en Flickr.	181

Figura 3.8. Publicación del mensaje personal/icono de presencia en Twitter	182
Figura 3.9. Secuencia de fotos de Flickr en el servicio de presencia.....	183
Figura 3.10. Agregación de presencia en redes sociales en la presencia del operador.....	185
Figura 3.11. “Mi Música te llama”	186
Figura 3.12. Movistar Reader.....	187
Figura 3.13. Moviliza tus Grupos.....	189
Figura 3.14. Modelo de Referencia de la Plataforma de Servicios WIMS 2.0.....	192
Figura 3.15. Mapa de Tecnologías Web 2.0 para la estrategia de exposición WIMS 2.0.	198
Figura 3.16. Mapa de Tecnologías Web 2.0 para la estrategia de exposición WIMS 2.0.	216
Figura 3.17. Arquitectura de Servicios WIMS 2.0 en la infraestructura de Telefónica	218
Figura 3.18. Implementación de la IMS Exposure Layer	221
Figura 3.19. Implementación de la plataforma IMS 2.0 PSE.....	225
Figura 3.20. Implementación de la WIMS Service Platform	227
 Capítulo 4	
Figura 4.1. Modelo de Innovación en Sentido Amplio.....	238
Figura 4.2. Innovation Genome.....	242
Figura 4.3. Paradigma de la Innovación Abierta.	247
Figura 4.4. Flujos en la estandarización Telco vs Internet.	250
Figura 4.5. Modelo de Innovación 2.0.....	261
Figura 4.6. Modelo de Gobierno en Innovación 2.0.....	269
Figura 4.7. Cadena de valor en Innovación 2.0.	270

Capítulo 1

Introducción

El mundo de las telecomunicaciones, que había permanecido durante muchos años sin apenas cambios, está inmerso en una corriente de evolución e integración con otros sectores, de mucho mayor calado que la propia convergencia fijo-móvil, y que le ha catapultado hacia, probablemente, el sector con más dinamismo y competencia existente en la actualidad. Las acciones regulatorias, la aparición de Internet como red proveedora de servicios con alto valor para el usuario y el éxito de las comunicaciones móviles ha ocasionado que los operadores, acostumbrados a trabajar en un entorno de oligopolio, se están viendo obligados a buscar negocio en nuevas partes de la nueva cadena de valor, ante la llegada de competidores procedentes de sectores ajenos al de las telecomunicaciones como consecuencia directa de esta integración intersectorial. Negocios tradicionales del entorno de las telecomunicaciones, son cada vez más explotados por el mundo de las empresas de Internet, gracias a las tecnologías subyacentes de banda ancha que habilitan y facilitan esta situación.

La integración de diversos sectores como el de las telecomunicaciones, Internet, las tecnologías de la información o el de los medios ha creado un macro sector de alto valor económico, pero que a su vez ha supuesto incrementar la competencia al crear un único entorno integrado de mercadeo. Esta situación ha generado un nuevo sistema de valor donde los operadores, que durante años habían controlado totalmente la cadena de valor, van reduciendo de manera paulatina el dominio sobre la misma, cediendo así, partes de la cadena al resto de agentes que se incorporan al sector.

La aparición del fenómeno social de la Web 2.0, consecuencia de la extensión del uso de tecnologías de banda ancha en la sociedad, ha abierto nuevos paradigmas de interacción con los clientes, los cuales pasan de ser un agente pasivo a querer participar en la definición y desarrollo de los servicios y productos que cualquier empresa entregue al mercado. Los mecanismos tradicionales donde el operador definía un producto o servicio de manera unilateral sin contar con el usuario muestran cada vez más un escaso éxito comercial.

Este nuevo contexto ha habilitado la entrada de innumerables agentes del mundo de Internet como jugadores activos a considerar en el sector de las telecomunicaciones. Estos agentes, con la innovación incluida en su ADN, y con modelos de negocio alternativos, han contribuido a este sector con una profusión nunca vista en la forma de nuevos servicios y productos. En este entorno de fusión *Telco-Internet*, la coexistencia de ambos mundos se convierte en una necesidad del mercado, de manera que se defina un nuevo ecosistema que garantice la sostenibilidad del mismo, obteniendo las mejores características de cada uno de ambos

mundos para proporcionar al usuario final una pléyade de servicios enriquecidos convergentes.

Con esta situación, la definición y desarrollo de una iniciativa que fusione el mundo *telco* e Internet, aportando valor en cada uno de ellos y contribuyendo con lo mejor de cada uno de esos mundos hacia el otro, emerge como una propuesta de alto valor en el sector. Esta iniciativa es WIMS 2.0, co-fundada y liderada por Luis Ángel Galindo, el autor de esta tesis, cuyo objetivo es el análisis de la integración entre Web 2.0 y el mundo *Telco*, desde la visión poliédrica de la realidad, contribuyendo con un enfoque que combina la estrategia, con la tecnología y el negocio. El trabajo realizado en la iniciativa WIMS 2.0 ha permitido concebir una nueva plataforma para la provisión de servicios convergentes e innovadores, los servicios WIMS 2.0, pero también ha sentado las bases para la creación de un nuevo ecosistema adecuado que dé cabida a los diferentes actores en un marco económico sostenible.

La plataforma WIMS 2.0 emerge tras un profundo análisis de los mundos *telco* e Internet, que ha permitido detectar los nexos existentes entre ambos sobre los que construir dicha plataforma, usando las tecnologías más adecuadas en cada caso, independientemente de su origen. El despliegue de esta plataforma en los entornos propios y diversos de cada operador, requiere, obviamente, de un trabajo adicional que permita realizar el encaje adecuado. Este ejercicio, no carente de complejidad, ha sido realizado en el marco de WIMS 2.0 de manera práctica para el entorno de Telefónica y constituye parte de lo que el lector puede encontrar en el capítulo 3 de esta tesis, permaneciendo como aspectos confidenciales niveles de detalles adicionales. El despliegue acometido en la arquitectura de Telefónica ha permitido desarrollar algunos de los servicios que, a modo de casos de uso, se muestran para que el lector entienda cada una de las líneas estratégicas abordadas bajo la iniciativa. WIMS 2.0 es una iniciativa abierta y singular, imbuida por el espíritu de la co-creación con el objetivo de generar más valor en el conjunto que en la individualidad en un sector en continuo cambio.

Por otro lado, el trabajo desarrollado en la iniciativa WIMS 2.0 para garantizar una adecuada convergencia técnica y para definir unas líneas estratégicas que faciliten esta integración, sería un esfuerzo yermo si no se dedicara un esfuerzo importante en definir las nuevas condiciones de mercado. Este aspecto, que suele ser obviado, requiere la reformulación del posicionamiento y la estrategia de los diversos actores involucrados, de manera que se garantice la sostenibilidad del nuevo entorno convergente. Modelos de negocio como los usados por diferentes agentes de Internet son sostenibles en determinados entornos, donde

los costes de las infraestructuras o de comercialización son muy bajos, sin embargo este tipo de modelos no son factibles en entornos *telco* típicos, donde el despliegue y la operación y mantenimiento de la red de acceso y transporte, como se muestra en el capítulo 2, supone unos costes millonarios con un alto periodo de retorno de la inversión.

La definición de nuevos modelos de negocio en estos entornos convergentes, que permitan de un lado tener infraestructuras subyacentes eficientes, con capacidad suficiente y con una estructura de costes sostenible en el tiempo, y de otro, la creación de nuevos servicios innovadores focalizados en el usuario, son un hito crucial para definir y conformar las nuevas condiciones de mercado adaptadas a la nueva realidad social. Esta definición requiere de un análisis de múltiples aspectos aparentemente separados, aunque con diversos puntos de sinergia. Desde los aspectos socio-tecnológicos, viendo como las nuevas tecnologías habilitan nuevas formas de relacionarse y conforman nuevos grupo sociales capaces de producir un profundo cambio social, hasta los aspectos más estratégicos que permiten un posicionamiento diferente o la búsqueda de nuevos negocios o negocios alternativos a los ya explotados por una determinada empresa.

El análisis socio-tecnológico que se aborda a lo largo del capítulo 2, siguiendo la metodología MAS (Metodología de Análisis Social)¹, muestra como el usuario está tomando conciencia de su poder, aspecto que supone que se acuñe un nuevo término como es el ‘empoderamiento’ (*empowerment*). El usuario demanda una mayor atención a sus necesidades en un formato de nuevos servicios y productos innovadores. En ese mismo capítulo, el lector podrá encontrar una taxonomía, subjetiva en la medida en que es un sujeto el que la realiza, de los diferentes modelos de negocio existentes, pero con un alto valor intrínseco al analizar toda la pléyade de modelos de negocio existentes y permite al lector poder asimilar a cualquier nueva empresa dentro de alguna de las clasificaciones definidas. Un último análisis de iniciativas como *Telco 2.0* o *Mobile 2.0* mostrarán propuestas alternativas de nuevos modelos de negocio que se encuentran en definición.

A los aspectos antes mencionados, que han convertido al sector de las TIC en un sector convulso, debemos añadir otro aspecto que introduce aún más tensión al entorno: la situación

¹ MAS es un metodología propia de Win Win Consultores que utiliza en los proyectos con sus clientes y que es confidencial.

económica mundial. Según datos del FMI², España decreció un 3,7% en 2009, un 0,1% en 2010 y este mismo organismo estima un escaso crecimiento de 0,8 % en 2011 y un 1,6% en 2012. El complicado clima económico se ha trasladado a todos y cada uno de los sectores de la sociedad, produciendo una contracción de las inversiones y una focalización en la eficiencia de costes que dan forma a un entorno no demasiado propicio para fomentar la innovación, la cual normalmente supone la adjudicación de inversiones para su desarrollo.

Es en este entorno de muy alta complejidad donde surge la necesidad de definir un nuevo modelo de negocio que, tomando como referencia los aspectos que conforman la realidad del sector, permita aunar el despliegue de nuevos servicios y productos innovadores que, a la postre, supongan una nueva fuente de ingresos para el operador, sin necesidad de realizar inversiones para el desarrollo de los mismos. Un modelo virtuoso que apalanque la compleja situación económica, evitando desembolsos por parte de los operadores, pero que a la vez sirva al operador para encontrar las nuevas fuentes de ingresos procedentes de áreas habitualmente ajenas al mismo. El trabajo desarrollado en la iniciativa WIMS 2.0 provee de un marco tecnológico adecuado que se complementa con el marco de negocio que se provee a lo largo del capítulo 4 en la definición de un nuevo modelo de negocio.

Ante esta situación, la innovación abierta como paradigma para crear negocio de manera conjunta por la suma de las fuerzas y activos de los diversos agentes, se erige como una herramienta catalizadora para proveer este nuevo modelo de negocio que permita realizar ese “enganche” (*‘engagement’*) con los clientes en este nuevo entorno multi-convergente de alta competitividad y condicionado por el marco económico existente.

El capítulo 4 describe la propuesta de un nuevo modelo de negocio, Innovación 2.0, basado en la innovación abierta y sostenible en el tiempo, con el objetivo de aumentar el nivel de innovación en la cartera de servicios de telecomunicaciones que el operador ofrece a los usuarios finales en el ámbito de las TIC en el nuevo entorno convergente y gracias a la frescura y efervescencia de las propuestas creadas por *start-ups*.

Innovación 2.0, lejos de ser una mera propuesta teórica, está contrastada en el mercado, ya que se encuentra desplegada comercialmente en Telefónica, con unos resultados que validan las hipótesis teóricas desplegadas en el modelo y que demuestran su validez empresarial: 12

² Fuente: Fondo Monetario Internacional. Perspectivas de la economía mundial (abril 2011)

servicios comercializados en dos años, los cuales han supuesto 10 millones de euros de ingresos para el operador y 8 millones de ahorros en inversión. Estas cifras muestran la implementación práctica de un modelo de innovación abierta único en el sector de las telecomunicaciones a nivel mundial y una de las pocas implementaciones prácticas de la innovación abierta en general.

Algunas de las figuras y detalles del modelo, dada su implementación práctica en un negocio comercial, tienen carácter confidencial, por lo que no pueden ser presentadas en esta tesis, sin embargo, el modelo propuesto está comenzando a cambiar el *mix* de ingresos de Telefónica. Este mismo modelo es exportable a otros operadores a nivel mundial, obviamente con las pequeñas adaptaciones que requiera relacionadas con las peculiaridades de cada empresa y la legislación en cada país, aspecto que supone un valor adicional a la propuesta que he realizado.

Finalmente, de manera similar a como se ha hecho con la iniciativa WIMS 2.0, el autor y otros agentes que han participado en la implantación de Innovación 2.0, están difundiendo los aspectos públicos del modelo a la comunidad mediante la presentación a congresos, revistas, seminarios, etc. y se ha incluido un capítulo acerca del modelo en un libro que será publicado en 2012.

CAPÍTULO 2

La Integración de la Cadena de Valor de las *Telco* y los Nuevos Modelos de Negocio Convergentes

2.1. Introducción

La integración de las cadenas de valor de las telecomunicaciones fija y móvil es, hoy en día, un hecho en cualquier operador con ambas operaciones. El mundo de las telecomunicaciones, que había permanecido durante muchos años sin apenas cambios, está inmerso en una corriente de evolución y convergencia con otros sectores, de mucho mayor calado que la propia convergencia fijo-móvil, y que le ha catapultado hacia, probablemente, el sector con más dinamismo y competencia existente en la actualidad. Los operadores, acostumbrados a trabajar en un entorno de oligopolio, se están viendo obligados a buscar negocio en nuevas partes de la cadena de valor, ante la llegada de competidores procedentes de sectores ajenos al de las telecomunicaciones como consecuencia directa de esta convergencia intersectorial. Los operadores han pasado de obtener sus ingresos mayoritariamente desde ofertas relacionadas con la voz y sus servicios a obtener los ingresos de manera mayoritaria de los accesos de banda ancha. Estas tecnologías de banda ancha han acelerado la integración de diversos sectores al facilitar un marco común e integrado de las comunicaciones hacia el usuario.

La convergencia de diversos sectores como el de las telecomunicaciones, Internet, las tecnologías de la información o el de los medios ha creado un macro sector de alto valor económico, pero que a su vez ha supuesto incrementar la competencia al crear un único entorno integrado de mercadeo. Esta convergencia de sectores ha creado un nuevo sistema de valor donde los operadores, que durante años habían controlado totalmente la cadena de valor, van reduciendo de manera paulatina el control de la mayor parte de la cadena de valor, cediendo partes de la misma al resto de agentes que se incorporan al sector como consecuencia de la integración intersectorial.

Este nuevo entorno convergente requiere la reformulación del posicionamiento y la estrategia de los diversos actores involucrados de manera que garantice la sostenibilidad de su negocio en los años venideros. En este entorno cambiante, surgen diversas propuestas de nuevos modelos de negocio convergentes que requieren ser analizados para validar su aplicabilidad al entorno del operador. En este capítulo analizaré como es el nuevo sistema de valor integrado para luego detallar los nuevos modelos de negocio propuestos en esta convergencia.

2.2. La Integración de la Cadena de Valor de las *Telco*

En este apartado se analizan las diferentes tecnologías de banda ancha, tanto fija como móvil, mostrando los detalles principales de sus características técnicas, para pasar a abordar un análisis del coste de despliegue. Este aspecto, controvertido por su esencia y confidencial por su competitividad, se aborda apoyándose en estudios existentes y contrastando las cifras con la realidad del operador, en este caso Telefónica, pero sin reflejar las cifras reales del coste de despliegue que maneja el operador. Tras el coste, el lector puede encontrar diversas cifras de mercado, tanto fijo como móvil, de las diversas tecnologías desplegadas, en un enfoque trifásico que parte de la realidad española, para posteriormente enmarcar esta realidad española dentro del marco europeo y acabar, por último, en la situación del mercado mundial.

Una vez sentadas las bases del entorno existente pasaré a mostrar como se ha creado un nuevo sistema de valor conformado por las diversas cadenas de valor que convergen en el nuevo sector de las TIC. Este nuevo sistema de valor está tensionando los negocios de los diversos agentes que ven como la competitividad tradicional se ve avivada con la llegada del resto de competidores de los otros sectores, haciendo, probablemente, de este hiper-sector de las TIC el más competitivo y dinámico, requiriendo de los diferentes agentes que participan la flexibilidad y rapidez necesarias para poder re-posicionarse en el nuevo mercado.

2.2.1 La Banda Ancha Fija

Las comunicaciones fijas han evolucionado lentamente desde sus orígenes. Durante muchos años, la propuesta de valor consistía en las comunicaciones de voz y algunos servicios de valor añadido alrededor de la misma.

La aparición de las redes de datos sobre la infraestructura de voz tradicional supuso un nuevo paradigma en la propuesta de valor de los operadores de telecomunicaciones. La figura 2.1 muestra la evolución comercial de las tecnologías de acceso fijas.

Como se puede observar, la capacidad de las infraestructuras de acceso fijo ha evolucionando en los últimos años, desde el acceso de banda estrecha a 56 Kbps, hasta el actual acceso de banda ancha capaz de ofrecer velocidades superiores a los 50 Mbps, como es el caso de las tecnologías de fibra al hogar (FTTH). La figura 2.2 muestra las velocidades máximas teóricas de las diferentes tecnologías de acceso fijo. Lógicamente estas velocidades constituyen el límite

superior de la tecnología, pero nunca se dan en una situación real de mercado, donde las condiciones ideales de operación están lejos de cumplirse.

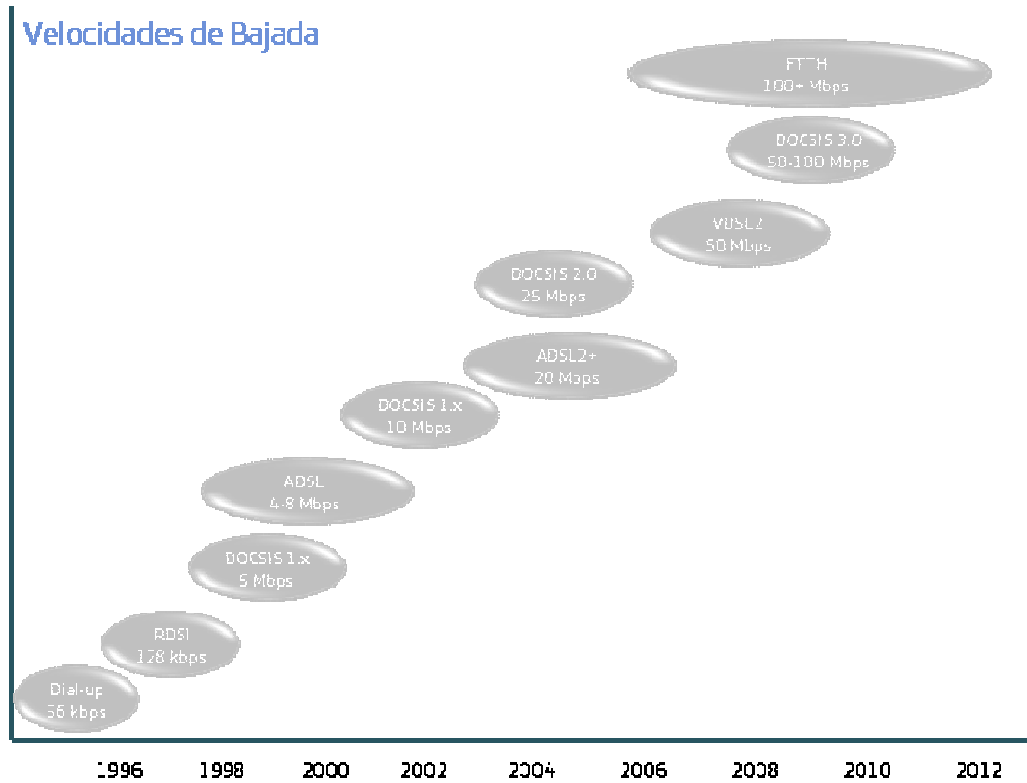


Figura 2.1. Evolución de las Tecnologías de Acceso Fijas. Elaboración propia

TECNOLOGIA	BAJADA	SUBIDA
Dial-Up	56 Kbps	48 Kbps
RDSI	128 Kbps	128 Kbps
ADSL	8 Mbps	8 Mbps
DOCSIS 1.X	40 Mbps	40 Mbps
ADSL 2+	20 Mbps	20 Mbps
DOCSIS 2.0	40 Mbps	40 Mbps
VDSL	250 Mbps	250 Mbps
DOCSIS 3.0	160 Mbps	160 Mbps
FTTH	100 Mbps	100 Mbps

Figura 2.2. Velocidades de las Tecnologías de Banda Ancha Fija. Elaboración propia

A continuación, se analizan las diferentes tecnologías poniendo el énfasis en el coste de despliegue de la infraestructura, que es el punto más delicado en el desarrollo de la infraestructura de banda ancha fija, al requerir cableado desde los hogares hasta la infraestructura central de telecomunicaciones que dispone el operador.

2.2.1.1 Redes de Cable

Las redes de cable HFC (Hybrid Fiber Coaxial) son una evolución de las redes de distribución de TV por cable coaxial, donde los usuarios se conectan a través de un cable coaxial y con un par superpuesto de cobre a un nodo óptico, el NOT (Nodo Óptico Terminal). El NOT (Figura 2.3) es el punto de la red donde se produce la transición de la red de cable coaxial a la red de fibra óptica del operador. Cada NOT gestiona de 200 a 500 hogares, dependiendo del ancho de banda asignado a cada usuario.

Son redes de muy alta capacidad, por lo que prestan todo tipo de servicios. Los puntos de conexión a las diferentes redes de datos, telefonía y televisión están en centros remotos conectados a través de la red de transporte basada en fibra óptica.

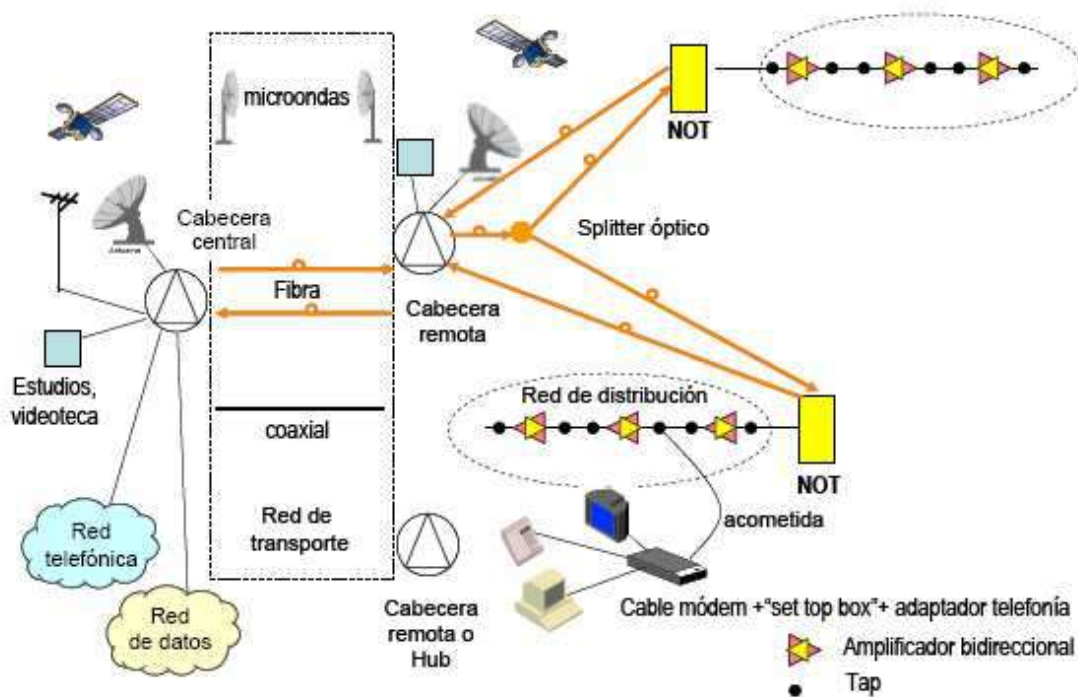


Figura 2.3. Red HFC. Fuente [MICyT, 2009]

La red de distribución, que actúa como habilitador para la conexión de los hogares, supone un 38% del cableado total desplegado [MITyC, 2009] por lo que para minimizar el efecto en coste

se utilizan cables de menores diámetros con menor coste. Este tipo de redes, pese a ser los sistemas óptimos para dar banda ancha en las zonas donde estas redes ya existen, su despliegue supone unos elevados costes y una gran complicación en obra civil, ocasionando un ROI (Return Of Investment) dilatado en el tiempo.

En el caso del acceso a Internet de banda ancha, los equipos cable-módem en el hogar se conectan a través del NOT a un equipo terminal conocido como CMTS (Cable Modem Termination System). La comunicación entre el cable-módem y el CMTS está basada en el estándar DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification). La figura 2.4 muestra las características de las diversas versiones de DOCSIS.

ESPECIFICACION	ANCHO DE BANDA BAJADA	ANCHO DE BANDA SUBIDA	SERVICIOS
DOCSIS 1.x	40 Mbps	10 Mbps	Calidad de Servicio Seguridad
DOCSIS 2.0	40 Mbps	30 Mbps	Servicios Simétricos B2B Punto a Punto
DOCSIS 3.0	+ 160 Mbps	+ 60 Mbps	Calidad de Servicio para Multicast (Vídeo sobre IP)

Figura 2.4. Características de las versiones de DOCSIS

Aspectos Económicos

El aspecto de costes de despliegue de una red HFC tiene un alto impacto en las cuentas de resultados de los operadores. Según estimaciones de Comcast [LightReading, 2007], las actualizaciones necesarias en una red HFC para soportar mayores anchos de banda requiere de unos 30 \$ por hogar, aunque la introducción de DOCSIS 3.0 en los CMTS supone una reducción del coste por puerto superior al 50% respecto a los CMTS actuales, debido a la mejora tecnológica [CableTV, 2007].

Como cualquier red que implique un despliegue de cable mediante canalizaciones, el coste se dispara comparándolo con una red móvil, donde no existe el cable hacia el abonado en la llamada última milla de las redes de cable. La inversión necesaria para desplegar una red HFC consta de tres partidas básicas: el coste de despliegue de la planta exterior, el coste de despliegue del equipo de cabecera y el coste de los trabajos y materiales empleados en la casa del cliente. Según un informe de la ITU [Brouse, 2006], el coste de despliegue de la planta

exterior se estima en 28.682 \$ por milla y el del equipo de cabecera en 820 \$ por milla, lo cual muestra que desplegar una milla de red HFC cuesta cerca de 30.000 \$, o puesto en unidades europeas de unos 14.000 € por kilómetro. A este coste hay que añadir el de unos 125 \$ por hogar que cubren los trabajos y materiales empleados en desplegar HFC en cada casa de los clientes.

Con las cifras anteriores, parece claro que las cuotas de clientes de los operadores de cable en países como España no sea muy elevada. Según el informe anual de la CMT en 2009 [CMT.Anual, 2009] el número de accesos de cable activos con tecnología DOCSIS 3.0 superó los 180.000, sin embargo, comparando esta cifra con el total de accesos de banda ancha fija en ese mismo año, la cifra no llega a representar ni un 2% del total de accesos.

2.2.1.2 Redes xDSL

Las siglas xDSL (x-Digital Subscriber Line) agrupan un conjunto de tecnologías que permiten transmitir datos a alta velocidad sobre el tradicional par trenzado telefónico. Parece lógico que el coste de implantar este tipo de tecnologías sobre una infraestructura ya desplegada reduzca la inversión de crear una red nueva, evitando el despliegue de cualquier cableado hacia los hogares gracias a la reutilización de la tecnología existente.

El primer transporte de datos digitales sobre el bucle de abonado lo constituye el acceso básico por RDSI (Red Digital de Servicios Integrados). A principio de los 80, se empieza a desarrollar esta tecnología con el objetivo de proporcionar dos canales de 64 Kbps, los llamados canales B, y un canal de 16 Kbps, el canal D, usando los pares de cobre del servicio telefónico. Los canales B son canales de voz y datos en modo circuito o paquete, mientras que el canal D se usa para la señalización en modo paquete. El número de líneas de RDSI en España creció hasta el 2003 donde se estancó. La CMT desde 2007 no da información separada de líneas RDSI de las líneas RTB, por lo que no hay información pública del parque de clientes RDSI, aunque actualmente esta tecnología de transporte de datos está siendo sustituida por ADSL.

Existen otras tecnologías como HDSL (High Speed Digital Subscriber Line) y SHDSL (Single Line High Speed Digital Subscriber Line), que sustituyó a la anterior, cuyo foco es proporcionar enlaces E1 a 2 Mbps o T1 a 1,5 Mbps (en los países que siguen la normativa de estándares ANSI [ANSI, 1918]). Para ello usa uno o varios pares telefónicos convencionales con el objetivo de ofrecer un acceso simétrico a usuarios de negocios o como infraestructura de conectividad

para operadores de telecomunicaciones, ya sea en los dominios intra o inter red. SHDSL es una tecnología que se adapta a las características del canal, lo cual permite un rango diversos de velocidades que van desde los 192 Kbps a los 5,6 Mbps.

La tecnología más desplegada en la actualidad es ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line). Esta tecnología tiene diversas variantes: ADSL, ADSL2, ADSL2+, READSL (Reach Extended ADSL) [ABI, 2006]. La figura 2.5 muestra las velocidades y las recomendaciones que las definen.

VARIANTE	ANCHO DE BANDA BAJADA	ANCHO DE BANDA SUBIDA	RECOMENDACIÓN ITU
ADSL	7 Mbps	800kbps	G.992.1
ADSL2	8 Mbps	1 Mbps	G.992.3
ADSL2+	24 Mbps	1 Mbps	G.992.5
READSL	8 Mbps	1 Mbps	G.992.3 (Annex L)

Figura 2.5. Características de las versiones de ADSL

Las motivaciones de ADSL van variando a lo largo de la historia en función de las necesidades temporales del mercado, creando las diversas variantes. En su comienzo, a finales de los 80, el principal objetivo de esta tecnología era la necesidad de los operadores de telefonía de incrementar el uso de su planta de cobre desplegada mediante la inclusión de nuevos servicios que capturaran ingresos adicionales a los existentes. En aquel momento, los servicios a desplegar eran el vídeo bajo demanda y la distribución terrestre de TV, sin embargo la tecnología que despuntaba era ATM (Asynchronous Transfer Mode), la cual no proveía accesos desplegables de forma masiva. ADSL nace con el objetivo de ofrecer esos servicios de vídeo, claramente asimétricos en su uso, de ahí que la tecnología sea asimétrica, poniendo el foco en altos anchos de banda en la entrega a los usuarios.

Con la explosión de la web a partir de 1996, se comienza a desplegar de manera masiva la tecnología ADSL mediante un multiplexador ATM y varios módems ADSL (esta es la agregación que hacen los operadores, típicamente es un 4:1 de manera que hay 4 usuarios que comparten el ancho de banda global para ese grupo de accesos). Desde el 2002 se retoma la necesidad de crear nuevos ingresos sobre el acceso fijo, mediante la inclusión de acceso a televisión por IP (IPTV) que dio lugar a ofertas conocidas como *'triple play'* que unían voz, datos y vídeo. Para ello, se pasa de usar la tecnología ATM a la IP, figura 2.6, implementando mecanismos de multicast IP para la entrega de los contenidos de TV. Es en este periodo cuando aparecen las

nuevas versiones de ADSL (ADSL2 y ADSL2+) que proporcionan mayores anchos de banda en el bucle de abonado y mayores alcances para llegar a hogares más alejados de la central de abonados.

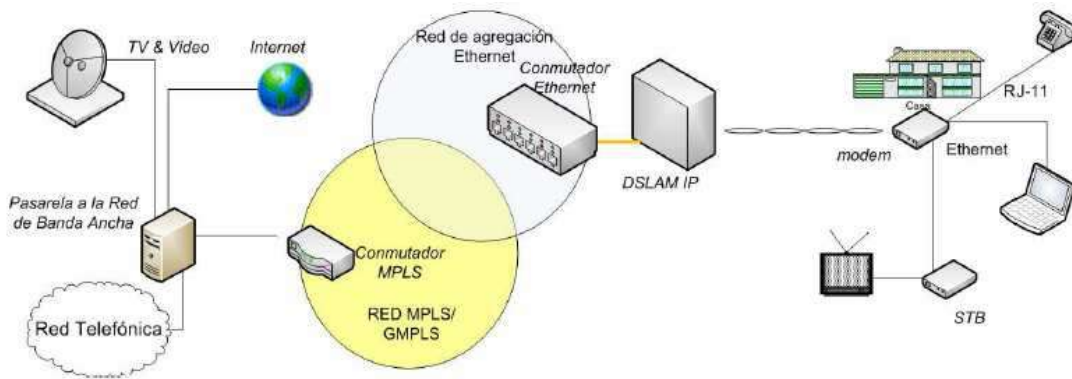


Figura 2.6. Arquitectura de una red ADSL. Fuente [MICyT, 2009]

La última tecnología xDSL es VDSL (Very High Bitrate Digital Subscriber Line). VDSL es una evolución de ADSL que gracias a usar un mayor ancho de banda consigue mayores velocidades de acceso que se sitúan entre los 50 y 100 Mbps. Gracias a estas velocidades, esta tecnología es adecuada para ofrecer servicios de TV de alta definición con varios canales visualizándose al unísono con diferentes contenidos. Al aumentar el ancho de banda en uso, VDSL va a reducir el alcance hacia los hogares, lo cual implica aproximar las tecnologías de fibra más cerca del hogar. La figura 2.7 muestra la tasa de transferencia del enlace de bajada en función de la distancia para las tecnologías ADSL2+ y VDSL.

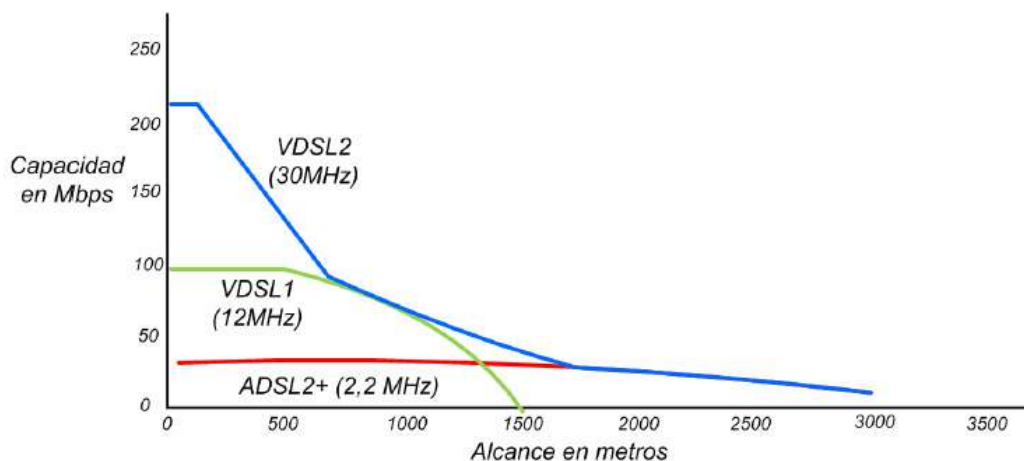


Figura 2.7. Capacidad xDSL en función de la distancia. Fuente [MICyT, 2009]

Aspectos Económicos

Para analizar el coste de despliegue de una red xDSL se ha considerado las mismas partidas agrupadas que en el caso de las redes HFC: el coste de despliegue de la planta exterior, el coste de despliegue del equipamiento en la central de cliente y el coste de los trabajos y materiales empleados en la casa del cliente. La figura 2.8 muestra el coste de despliegue de una red ADSL frente a una red ADSL2+ [ICT, 2010]. Como se puede ver, el mayor coste está en la infraestructura a desplegar de cara al hogar que varía en función de los kilómetros. El rango que se refleja en la figura 2.8 se corresponde con el despliegue, ya se haga en entornos urbanos o rurales. Los primeros son los más económicos. Respecto al coste de despliegue de una red VDSL, según el informe “European Telecoms” [JPMorgan, 2008] se estima que se incrementa en un 20% sobre el coste de despliegue de una red ADSL2+.

COSTE DE DESPLIEGUE	ADSL	ADSL2+
Planta Exterior	50-390 €/km	110-750 €/km
Equipamiento en central cliente	40-70 €	140-560 €
Trabajos y materiales casa cliente	40 €	40 €

Figura 2.8. Coste de despliegue ADSL vs ADSL2+. Elaboración propia.

2.2.1.3 Redes FTTx

Las redes FTTx (Fiber To The x) comprenden diversas redes en función del punto donde acaban. Así se habla de redes FTTH (Fiber To The Home), FTTHU (Fiber To The User), FTTP (Fiber To The Premises) o FTTO (Fiber To The Office). Existen otras tecnologías de fibra que se usan para llevar la fibra hasta un determinado punto, donde se combina con tecnologías alternativas como VDSL que reutilizan el cableado en cobre de un edificio.

La fibra es, sin duda, la tecnología que más valor aporta al usuario en tanto que tiene una capacidad casi ilimitada, con un gran alcance, debido a las bajas pérdidas que se producen en la transmisión. Su bajo peso y diámetro facilita el despliegue en planta, pero sin embargo, todavía no se han producido despliegues masivos de fibra. La razón de este aspecto radica en el coste de despliegue. Telefónica está realizando, en las nuevas edificaciones, la instalación de fibra al hogar (FTTH) en lo que se denomina despliegue ‘greenfield’, sin embargo el coste de despliegue en edificaciones existentes es alto, como se verá posteriormente.

Los nuevos servicios demandados por los usuarios, con un alto consumo de anchos de banda como la TV de alta definición, vídeo bajo demanda, videoconferencia e innumerables servicios relacionados con la imagen en el hogar que van desde la tele-monitorización en áreas de *e-health* o servicios relacionados con la domótica, hacen necesaria la introducción de las tecnologías de fibra.

Los sistemas más utilizados son las redes ópticas pasivas (PON) de banda ancha que realizan una multiplexación óptica típicamente de 32 a 1, aunque existen otras soluciones que realizan configuraciones punto a punto como la EFM (*Ethernet in the First Mile*). La figura 2.9 muestra las diferentes variantes PON. Todas ellas tienen un alcance de hasta 20 km. entre la central de abonados y el hogar del cliente, aunque la variante EFM puede tener un alcance menor (10 km.) bajo determinadas circunstancias.

VARIANTE	ANCHO DE BANDA BAJADA	ANCHO DE BANDA SUBIDA	RECOMENDACIÓN	TRANSPORTE
APON	155, 622, 1244 Mbps	155, 622 Mbps	ITU G.983.1	ATM
BPON	155, 622, 1244 Mbps	155, 622 Mbps	ITU G.983.3	ATM
EPON	1000 Mbps	1000 Mbps	IEEE 802.3ah	Ethernet
GPON	155, 622, 1244, 2488 Mbps	155, 622, 1244, 2488 Mbps	ITU G.984.1	ATM, Ethernet, TDM

Figura 2.9. Características de las versiones de PON

La variante EFM es la utilizada en el acceso mediante fibra para clientes de negocios, aunque hay operadores como Verizon [Hills, 2008] en EEUU que se encuentran desplegando esta tecnología en el segmento residencial. La justificación del despliegue en el segmento residencial se justifica en tener un sistema más adaptable a la demanda del usuario, de manera que, aunque todos los hogares tengan disponible la fibra con su variante EFM, sólo aquellos que paguen una cuota adicional disfrutarán del servicio. De esta manera el operador tiene la red preparada para ofertar productos con mejores calidades, lo cual le proporciona la flexibilidad necesaria para introducir nuevos servicios que, a futuro, demanden mayores anchos de banda. Aunque la tecnología punto a punto requiere de una fibra por usuario hasta la central, el coste de despliegue sólo se dispara cuando es necesario desplegar nuevos ductos (soporte físico sobre el que se despliega la fibra). Existe un coste adicional en el lado de la central que son los equipos terminadores de línea junto con el espacio necesario para

instalarlos que podría desembocar en el peor de los casos en una edificación o ampliación de ese emplazamiento, lo cual dispararía el coste de manera considerable.

En España, Telefónica utiliza como sistema primario el GPON, aunque también está desplegando tecnología EFM. Lo cierto es que, si bien Telefónica, tenía un plan bastante agresivo de despliegue de fibra óptica a desarrollar desde 2008 en adelante, ha habido diversos aspectos que han demorado esta situación. De un lado, el aspecto regulatorio, donde las negociaciones entre la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones) y Telefónica acerca de la apertura de la fibra, como en el caso del bucle de abonado donde el mercado está regulado por la OBA (Oferta de Bucle de Abonado) [Movistar, 2004], a otros operadores se han dilatado en el tiempo. De otro lado, el coste de despliegue de fibra óptica en edificaciones existentes es alto. Esta situación, unida a los problemas derivados de la crisis económica que sufre toda Europa, ha ocasionado una demora de los planes de despliegue de la fibra. Sin embargo, desde finales del 2010, Telefónica ha definido como estratégico el despliegue de la fibra como un motor para fomentar el crecimiento de los ingresos, por lo que es de esperar, que en el horizonte temporal de 2011-2013 se aborde un despliegue de fibra en gran parte del territorio español.

Aspectos Económicos

Como se ha mencionado anteriormente, el coste de despliegue de una red de fibra óptica es uno de los factores más importantes para acometer la inversión necesaria. Al coste de despliegue de las fibras hacia el hogar de los clientes, hay que sumarle el coste de los equipos electro-ópticos de las terminaciones en central y cliente, que repercute en el coste de manera significativa.

Utilizando el informe de la ITU [Brouse, 2006] se puede ver que el coste de despliegue de una red de fibra óptica se puede dividir en dos grandes partidas: el coste de despliegue de la planta exterior se estima en 26.084 \$ por milla y el del equipo de cabecera en 16118 \$ por milla, lo cual muestra que desplegar una milla de red FTTH cuesta más de 42.000 \$, o puesto en unidades europeas de unos 19.000 € por kilómetro. A este coste hay que añadir el de unos 750 \$ por hogar que cubren los trabajos y materiales empleados en desplegar la fibra en cada casa de los clientes, junto con las baterías que son necesarias para cumplir con el requisito regulatorio de 'Life Line' que obliga al proveedor del servicio de telefonía a garantizar el servicio en ausencia de suministro eléctrico en el hogar del cliente.

Sin embargo, desde el punto de vista de la operación y mantenimiento de la red, las redes PON hacia el hogar proporcionan el máximo nivel de fiabilidad, de ahí que los costes de esta partida sean menores. El mismo informe mencionado imputa un coste de 85 \$ por milla en redes de fibra frente a los 1.100 \$ por milla de las redes HFC. Este informe no considera los costes de desplazamiento de personal al domicilio del cliente para (re)configurar los equipos de usuario.

Como se ha comentado anteriormente, el despliegue de fibra óptica en España se encuentra en proceso por Telefónica, que busca disponer de una red con capacidad suficiente que elimine la necesidad de actualizar la planta física a futuro para aumentar los requerimientos de ancho de banda que puedan demandar nuevos servicios.

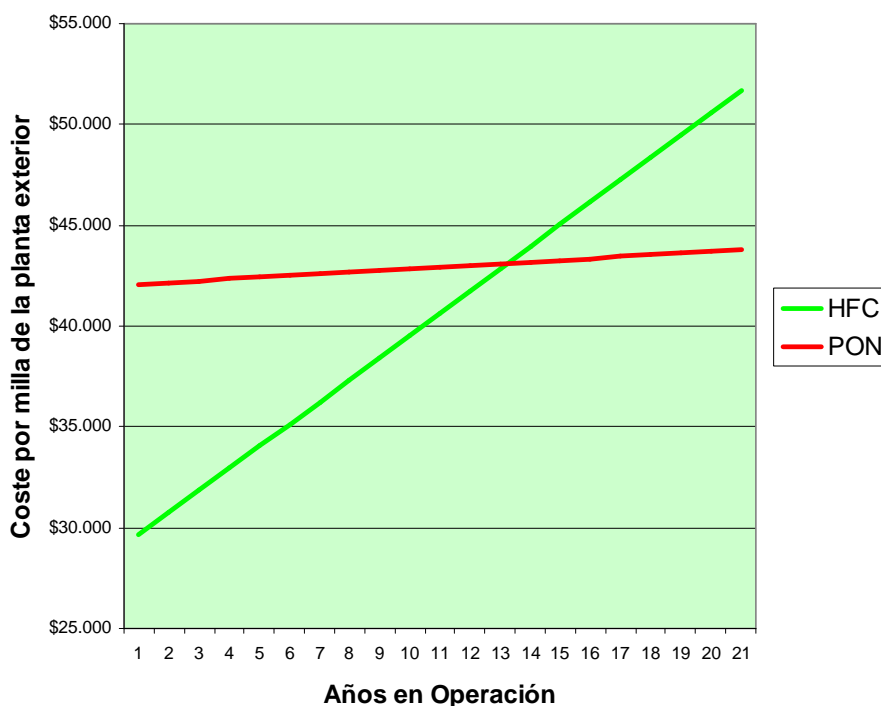


Figura 2.10. Comparativa de coste del ciclo de vida entre una red de fibra y una de cable. Fuente [Brouse, 2006]

Actualmente, con los servicios existentes y los que se demandarán en los próximos dos años, la introducción de la fibra como alternativa al xDSL parece necesaria, sin embargo las redes de cable HFC proporcionan anchos de banda suficiente para poder soportar estos servicios. La simetría de ancho de banda de la fibra es un valor añadido que permite mejorar la experiencia de usuario en servicios como los juegos *online* o la televisión IP. En los primeros, permite crear juegos multi-jugador donde desde el hogar se puedan generar contenidos que en tiempo real se manden hacia el resto de usuarios. En el caso de la televisión, la introducción de la fibra

permite que efectos como el ‘pixelado’ de la imagen tenga menor efecto que en una red xDSL, al ser la fibra un medio con muchas menos pérdidas. Por otro lado, cabe pensar que el cambio de canal en la televisión IP se realice de una manera más rápida al ser la fibra un medio con menos retardos.

La figura 2.10 muestra el coste del ciclo de vida de una red de fibra y una red HFC. Según esta figura, durante los primeros 13 años de vida, el coste es menor en una red HFC que en una red de fibra. Sin embargo, las redes de fibra aportan mayores capacidades y velocidades, que las hacen ideales para disponer de una red que soporte los servicios que puedan usarlas a futuro.

2.2.1.4 El Mercado de la Banda Ancha Fija

El mercado de la banda ancha, ya sea fija o móvil, es un mercado creciente en España. Según la última nota mensual disponible de la CMT [CMT.Mensual, 2010] de Noviembre de 2010, el parque de líneas de banda ancha creció en ese mes en 71.840 líneas, de las cuales 57.282 eran líneas de xDSL y 14.558 de cable (HFC), dando lugar a un parque total de 10.504.597, lo cual supone un incremento del 8,5% respecto a los datos del mismo mes en 2009. Esta cifra representa una proporción de 22,5 líneas por cada 100 habitantes. Del parque total, 8.558.368 son líneas xDSL, lo que representa un 81,5%, frente a las 1.946.229 líneas de cable.

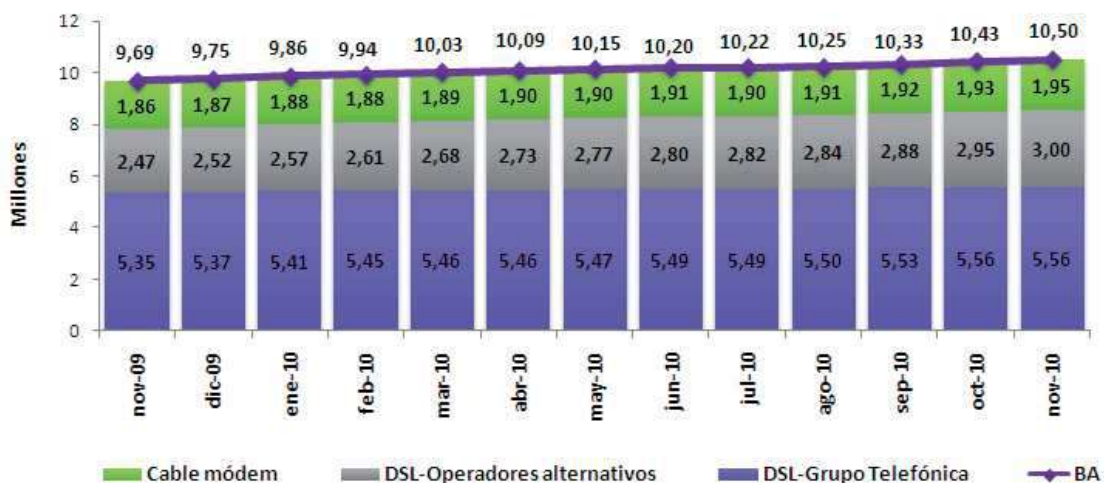


Figura 2.11. Cuota de mercado en la Banda Ancha Fija. Fuente [CMT.Mensual, 2010]

La figura 2.11 muestra la evolución de la banda ancha fija en España durante el periodo Noviembre 2009-Noviembre 2010 y como se reparte la cuota de mercado entre los diferentes

operadores. Telefónica, con un 52,94% del mercado es el líder. El resto de operadores de xDSL tienen una cuota de un 27,63% y los operadores de cable tienen un 19,43% del mercado.

Las conexiones de banda ancha en la Unión Europea a 1 de Julio de 2010 eran de 128.356.776 [COCOM, 2010] y representan la mayor cifra en el mundo, por delante de cualquier otro país no perteneciente a la UE. La figura 2.12 muestra el número de líneas de banda ancha fija por cada 100 habitantes. Como muestra esta figura el número de conexiones media de la UE ha crecido de manera constante durante los últimos seis años incrementándose en 19,4 puntos porcentuales hasta llegar a los 25,6%. Como se comentaba anteriormente, en el caso de España, el número de conexiones es de un 22,5%, lo que muestra que están por debajo de la media de la UE en 3,1 puntos porcentuales. La figura muestra que el crecimiento de líneas de banda ancha fija está decelerándose, debido fundamentalmente a la saturación de los mercados, sobre todo en aquellos países que tienen una penetración cercana al 40%.

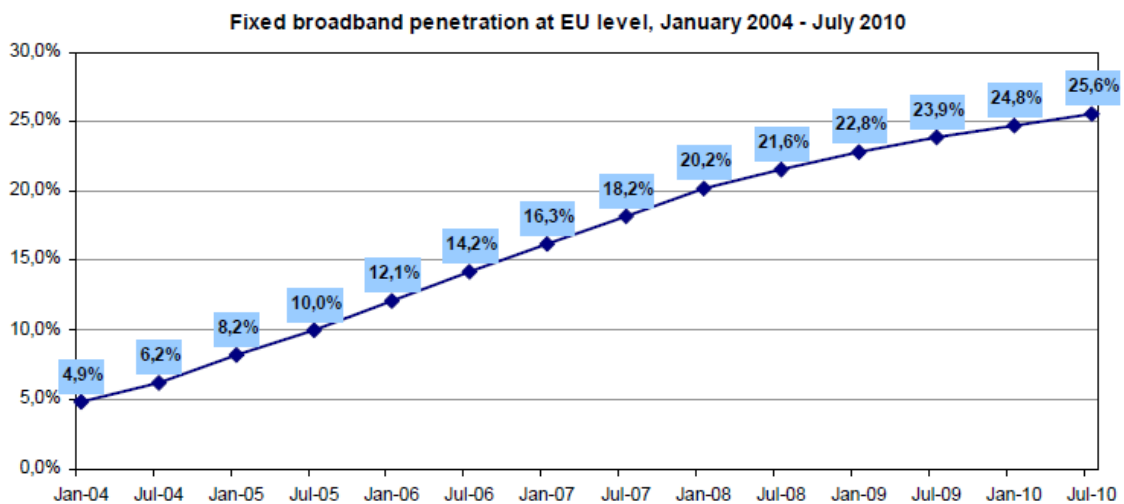


Figura 2.12. Penetración de la Banda Ancha Fija en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

La figura 2.13 muestra las penetraciones y sus velocidades por países dentro de la UE. Como se puede ver, en el caso de España se encuentra en la media de la UE en el incremento en la tasa de penetración. En la misma figura se puede observar como en países como Suecia o Finlandia ha decrecido la penetración de líneas fijas, probablemente a favor de la banda ancha móvil. Países como Luxemburgo, Francia o Alemania continúan creciendo por encima de la media, aún con las altas tasas de penetración.

Respecto a las tecnologías usadas en la Banda Ancha Fija, la figura 2.14 muestra la evolución de las diferentes tecnologías desplegadas. Es lógico que el mercado europeo esté dominado

por las tecnologías xDSL, que permiten a los operadores ‘incumbentes’ (operadores que son los primeros en desplegar la red y que suelen tener sus raíces en los gobiernos de cada nación) reutilizar el par de cobre ya desplegado para la telefonía tradicional para ofrecer acceso de banda ancha. La posición dominante de las tecnologías xDSL es una barrera competitiva frente a otros tipos de tecnologías, aunque se observa un crecimiento paulatino de las tecnologías de fibra (FTTH) que de manera gradual irán sustituyendo a las de xDSL.

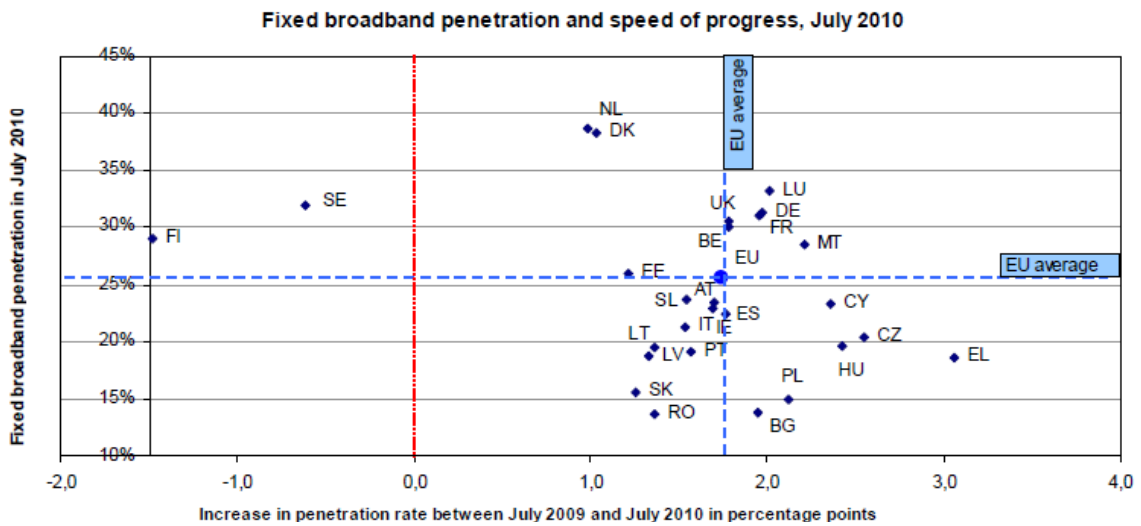


Figura 2.13. Penetración de la Banda Ancha Fija y velocidades en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

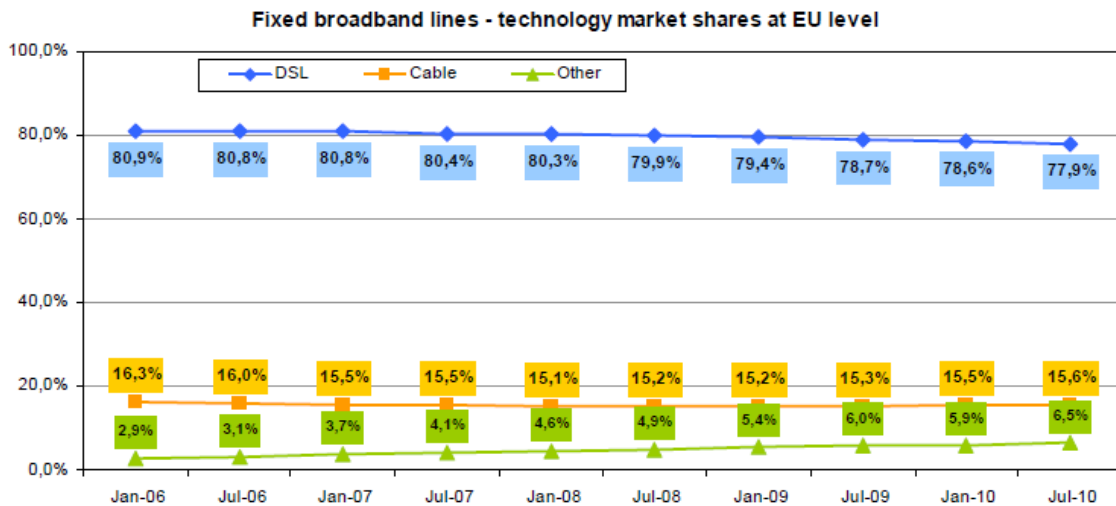


Figura 2.14. Líneas de Banda Ancha Fija según tecnología en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

En el mismo informe, se muestra que los operadores nuevos (se usa este término para todos aquellos que no son ‘incumbentes’) dominan el 96,9% de las líneas de banda ancha de cable.

Este aspecto corrobora la situación que a grandes rasgos define dos escenarios dependiendo de las características del operador: si el operador es un nuevo entrante, ha desplegado una red de cable y continua su evolución como se mostró en la figura 2.2; sin embargo, los operadores ‘incumbentes’, que contaban con una red de cobre desplegada, no han desplegado la red de cable y su evolución hacia una red de alta velocidad consiste en el despliegue de una red de fibra al hogar (FTTH) que sustituya la red de cobre. Solamente en Dinamarca con un 66% y en Finlandia con un 49% los operadores tradicionales tienen cuotas de cable significativas.

Si analizamos, la presencia de las tecnologías de cable por país, se puede ver que tiene su mayor presencial porcentual en Malta con un 46%, Hungría con un 43%, Bélgica con un 41% y Portugal con un 37%. Del total de las líneas de cable, un 14% son líneas de alta velocidad mediante la implementación de la tecnología DOCSIS 3.0.

Hay que destacar que dentro del agregado ‘Otros’ se encuentran las líneas de FTTH. En Julio de 2010 el número de líneas FTTH superaba los 2,1 millones y representa una cuota del 1,7% del total de los accesos de banda ancha. Los países con mayor crecimiento fueron Portugal con un 154% y Letonia con un 108%. El 26% de las líneas FTTH se encuentran en manos de los operadores tradicionales, lo cual representa un crecimiento de 5 puntos porcentuales en tan sólo 6 meses. Lituana representa la cifra mayor con un 99%, seguida de Portugal con un 81% o España con un 80%. Según cifras de la CMT [CMT.Anual, 2009], el número de hogares con cobertura FTTH, no líneas contratadas, es de 350.000 a finales del 2009.

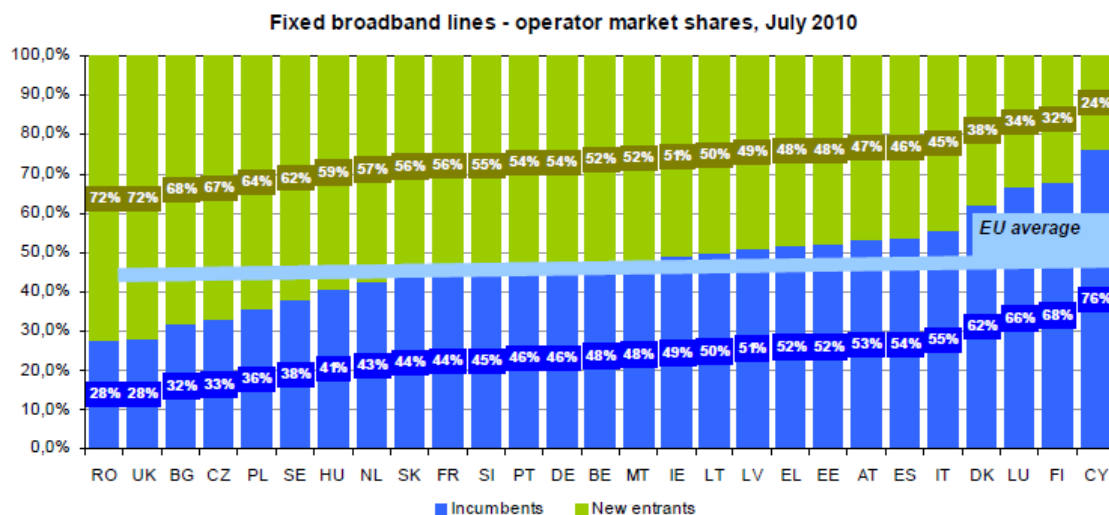


Figura 2.15. Cuotas de mercado por tipo de operador en líneas de Banda Ancha Fija en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

La figura 2.15 muestra la cuota de mercado en banda ancha fija en la UE que los operadores tradicionales mantienen frente a los nuevos entrantes. En el caso de España, con un 54% se encuentra por encima de la media europea del 47,1%.

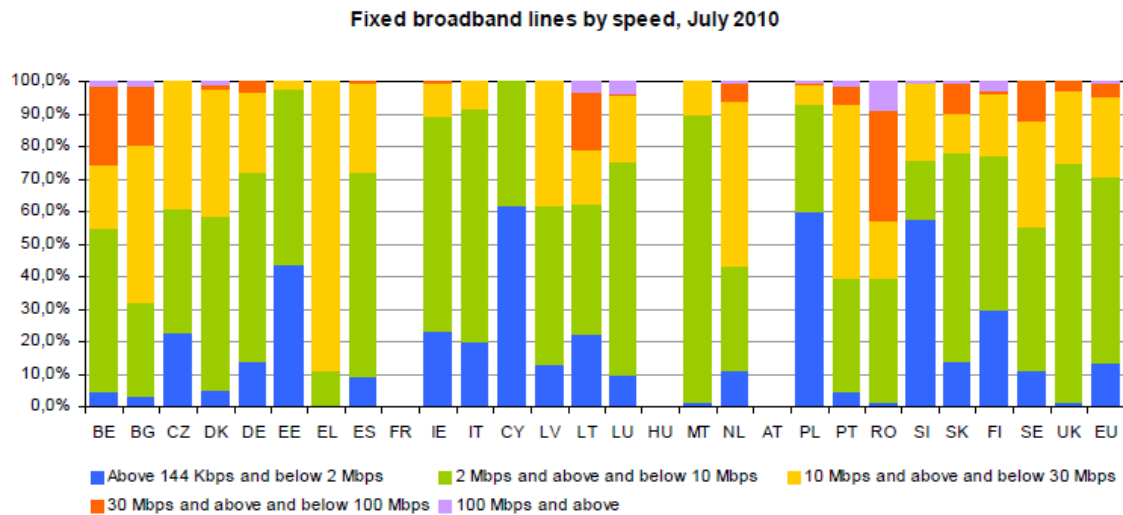


Figura 2.16. Velocidades en líneas de Banda Ancha Fija en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

La figura 2.16 muestra las velocidades en la banda ancha fija por país de la UE. Solamente un 4,4% de las líneas cuentan con velocidades entre 30 y 100 Mbps, mientras que tan sólo un 0,5% de las mismas tienen velocidades superiores a 100 Mbps. El líder en despliegue de red con velocidades superiores a los 30 Mbps es Rumanía con un 43%, lógicamente consecuencia de tener escaso despliegue de infraestructura tradicional de cobre. En el resto de países con infraestructuras ya desplegadas, las velocidades superiores a los 30 Mbps se están logrando evolucionando la red de cable a DOCSIS 3.0 o pasando a VDSL la red de cobre.

Respecto de la cobertura por hogares, la figura 2.17 muestra los datos a finales del 2009. La media europea es de un 94% con un alcance del 80% en zonas rurales. En el caso de España, con un 96%, se encuentra en el sexto lugar con una cobertura idéntica independiente de si la zona es rural o no. Aunque la orografía española es compleja para los despliegues de infraestructuras cableadas, el uso de tecnologías mixtas fijo-móvil facilita el despliegue. Durante años, Telefónica ha comercializado bajo el nombre de TRAC (Telefonía Rural de Acceso Celular) diversas tecnologías móviles analógicas, GSM, LMDS, WiMAX que han permitido ofrecer desde la telefonía a acceso a datos a pequeños municipios españoles, donde el despliegue de infraestructura cableada era inviable por los costes y complejidad en la tirada de los medios físicos.

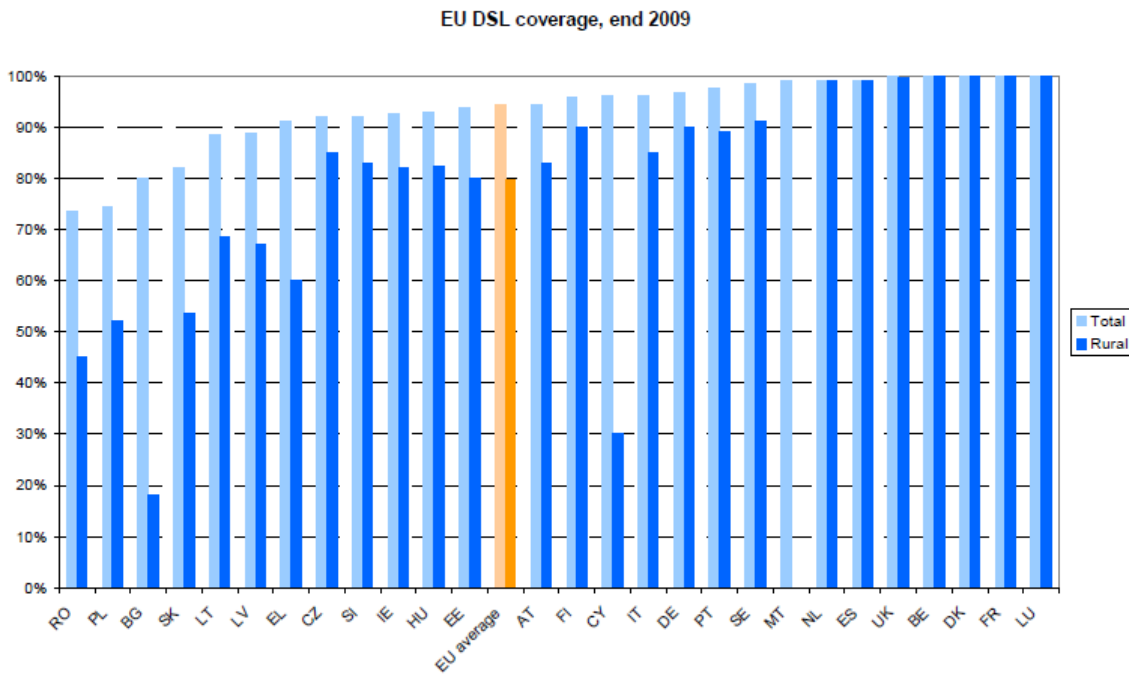


Figura 2.17. Cobertura por país en las tecnologías xDSL en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

Respecto a la Banda Ancha Fija en el mundo, las conexiones superaron en 2010 los 500 millones [Scott, 2010] y se prevé que en 2015 crezcan hasta los 720. Este crecimiento vendrá liderado por los países en vías de desarrollo. De los 500 millones de líneas a finales del 2010, 300 son de los países dentro de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) [OCDE, 2010]. Dentro de los países de la OCDE, es EEUU el país con mayor número de líneas. En concreto, según los datos de la OCDE, contaba con más de 83 millones de conexiones en Junio de 2010. El siguiente país en número de conexiones era Japón con más de 33 millones. En este ranking, España ocupa la novena posición.

Si analizamos la penetración, la figura 2.18 muestra el histórico en los países de la OCDE. La media de la penetración en los países que conforman esta organización era, en Junio de 2010, de un 24%. En la figura también se observa que los crecimientos en muchos de los países comienzan a estancarse en la medida en que las cifras de penetración se acercan al rango del 30-35%, rango cercano al 40% que bien podría ser considerado el porcentaje de saturación. El país con mayor penetración es Holanda con un 37,8 % en Junio de 2010. Dinamarca y Suiza siguen respectivamente a Holanda con un porcentaje superior al 37 %. España ocupa el puesto 20. Dentro de los países de la OCDE, Turquía cuenta con el menor porcentaje con un 9,4 %.

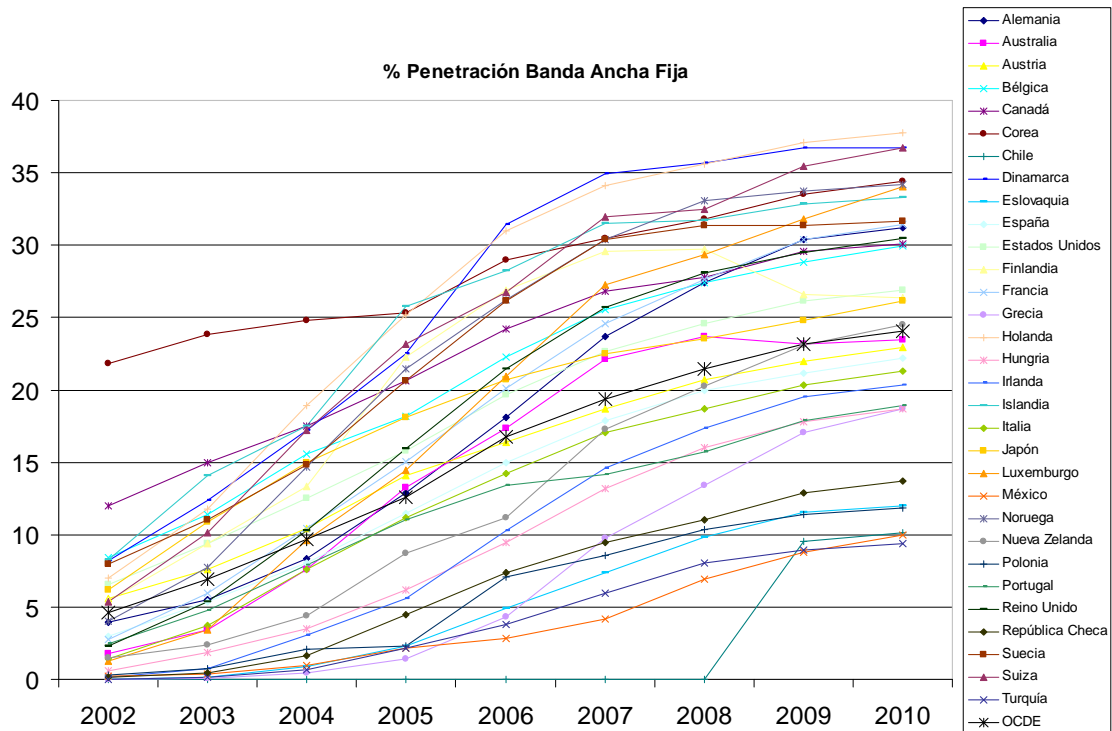


Figura 2.18. Penetración de la Banda Ancha Fija en países OCDE. Elaboración propia a partir de datos OCDE.

La figura 2.19 muestra la penetración por país y tecnología según datos de la OCDE [OCDE, 2010]. Holanda y Dinamarca tienen la mayor penetración mundial, sin embargo la tecnología más utilizada es el xDSL. Las líneas de fibra/LAN en la UE-27 sólo representan el 3% del total, cifra muy lejana del 54 % de Japón o del 52 % de Corea. En Estados Unidos, el porcentaje es algo superior al de los países de la UE con un 5 %.

El país de la UE con mayor penetración de la fibra es Eslovaquia con un 28%, debido a que la escasez de despliegue de las tecnologías tradicionales de cobre ha favorecido un despliegue 'greenfield' prácticamente desde su inicio. España no llega al 1% de penetración en la contratación de las líneas de fibra.

Acumulando las cifras por tecnología, se puede ver que en el entorno OCDE, el porcentaje de conexiones xDSL representa el 58%, las de cable un 29%, mientras que las de fibra son un 12%. El 1% restante es lo que se menciona por 'Otro' en la figura. Lógicamente, esta situación se deriva de que la gran mayoría de los países que conforman la OCDE son países desarrollados, cuyas infraestructuras de cobre han sido desplegadas durante años.

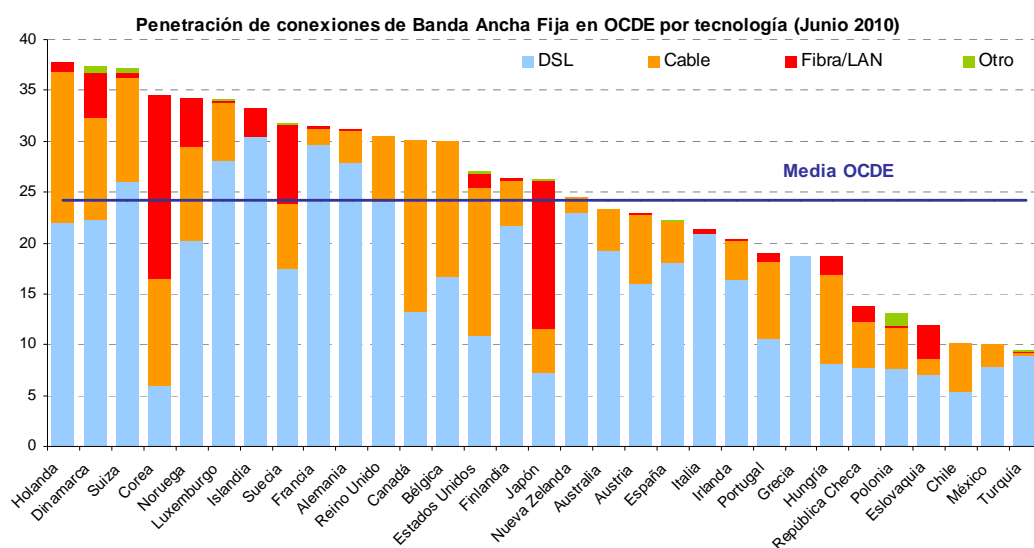


Figura 2.19. Penetración de la Banda Ancha Fija en países OCDE por tecnología. Elaboración propia a partir de datos OCDE.

En relación a la cobertura geográfica, la figura 2.20 muestra la misma distribuida por tecnología. Como se puede ver, en los países europeos ha prevalecido el despliegue de redes xDSL, mientras que en países norteamericanos como Estados Unidos o Canadá la penetración de cable supera al xDSL. Interesante es el caso de Holanda que tiene una cobertura del 100 % de los hogares con DSL y un 92 % con cable. Otro aspecto interesante es la apuesta de Japón con un despliegue bipolar, centrado en el DSL y la fibra, cubriendo actualmente el 86,5 % de los hogares con fibra.

En el caso de España, la cobertura DSL es del 96,1 %, con una cobertura del 60,2 % de los hogares en el caso del cable. Sin duda, aunque la penetración del cable sea alta, los criterios que han prevalecido en el despliegue han sido los económicos, de ahí que muchos de los operadores de cable en España sólo den cobertura a municipios con un elevado número de habitantes que les permitan rentabilizar las inversiones necesarias como para desplegar la infraestructura mediante la apertura de zanjas. Esta situación hace que el regulador desarrolle políticas para potenciar que los operadores dominantes permitan alquilar el uso de sus infraestructuras en aquellas zonas donde sólo está presente es operador.

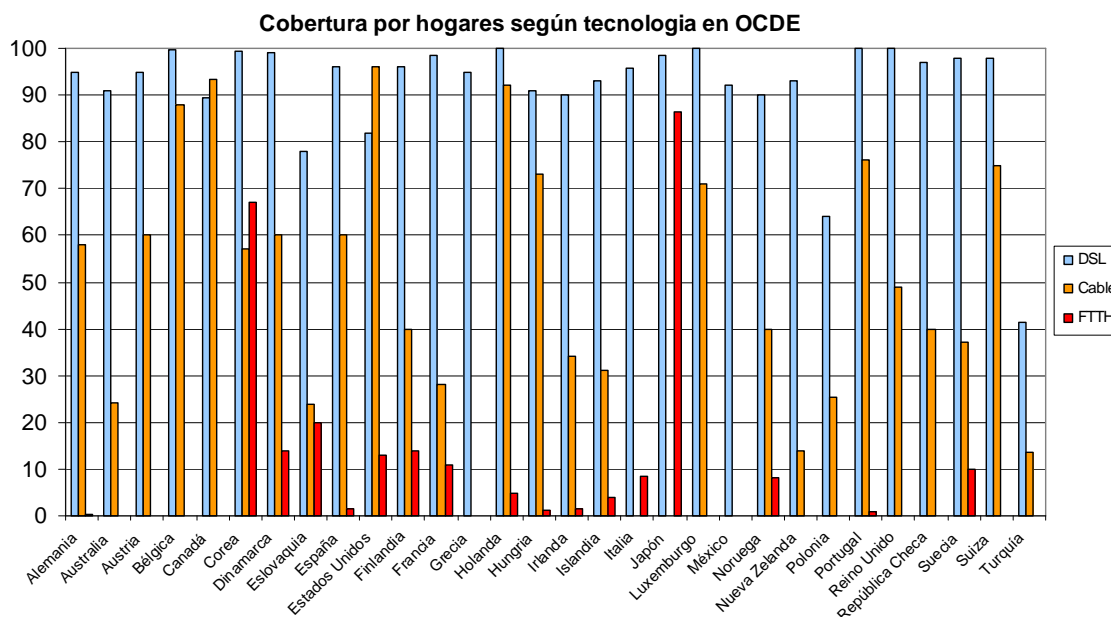


Figura 2.20. Cobertura por hogares de la Banda Ancha Fija en países OCDE por tecnología.
Elaboración propia a partir de datos OCDE.

2.2.2 La Banda Ancha Móvil

Las comunicaciones móviles nacen con una propuesta de valor basada en la voz. Las primeras tecnologías analógicas dieron paso a la aparición del GSM (Global System for Mobile Communications) y con él a la entrada de redes de datos móviles. Estas redes no han dejado de evolucionar de una manera fulgurante, convirtiéndolas poco a poco en sustitutivos o complementarios de las redes de banda ancha fija. La figura 2.21 muestra la evolución comercial de las tecnologías de acceso móviles.

Como se puede observar, la capacidad de las infraestructuras de acceso móvil ha evolucionando en los últimos años, desde el acceso GSM a 9,6 Kbps hasta las nuevas tecnologías LTE (Long Term Evolution) que prometen anchos de banda de 100 Mbps.

La figura 2.22 muestra las velocidades máximas teóricas de las diferentes tecnologías de acceso móvil. Lógicamente estas velocidades constituyen el límite superior de la tecnología, pero nunca se dan en una situación real de mercado, donde las condiciones ideales de operación están lejos de cumplirse, sobre todo en tecnologías que utilizan un medio físico que es el aire, sometido a diversas perturbaciones que hacen que las pérdidas sean comunes.

Velocidades de Bajada

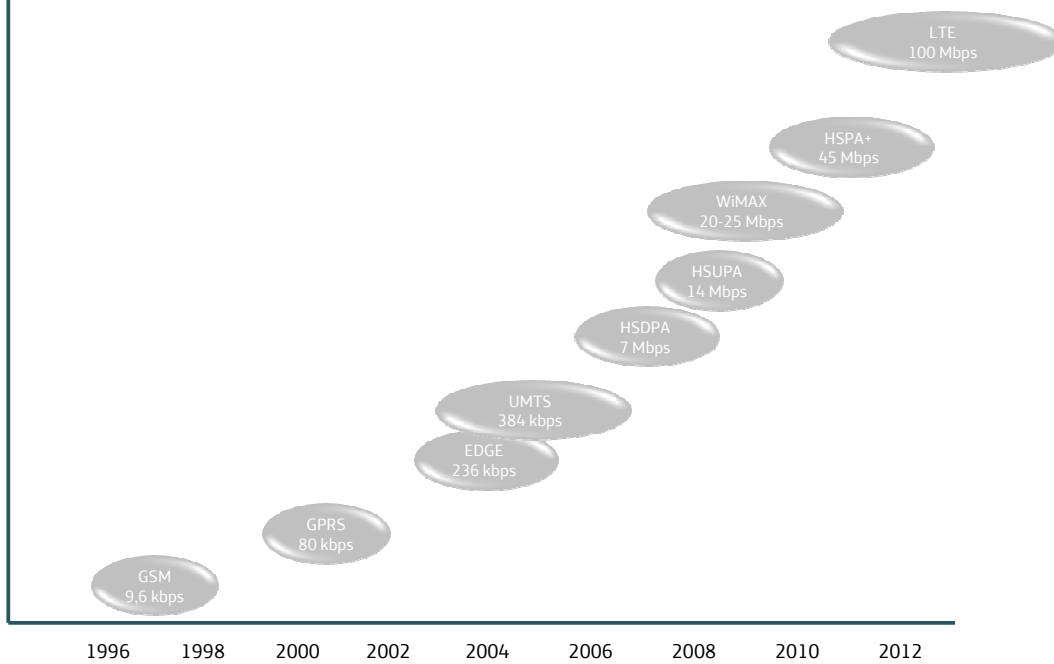


Figura 2.21. Evolución de las Tecnologías de Acceso Móviles. Elaboración propia.

TECNOLOGIA	BAJADA	SUBIDA
GSM	9,6 Kbps	9,6 Kbps
GPRS	80 Kbps	40 Kbps
EDGE	236 Kbps	120 Kbps
UMTS	384 Kbps	384 Kbps
HSDPA	14,4 Mbps	384 Kbps
HSUPA	14,4 Mbps	5,76 Mbps
WiMAX	75 Mbps	4 Mbps
HSPA+	45 Mbps	11,5 Mbps
LTE	100 Mbps	50 Mbps
Satélite	50-500 Gbps	50-500 Gbps

Figura 2.22. Velocidades de las Tecnologías de Banda Ancha Móvil

2.2.2.1 Redes UMTS/HSPA/LTE

Este tipo de redes móviles de banda ancha tienen sus orígenes en los sistemas de primera generación o analógicos, que desarrollados a finales de los 70 ofrecían como único servicio la telefonía. En España se desplegaron dos sistemas de esta generación, el primero NMT (Nordic

Mobile Telephony) en la banda de 450 MHz que tuvo escaso éxito, entre otras cosas debido al gran tamaño de los terminales y la congestión espectral existente en esa banda, y el de TACS (Total Access Communication System) que operando bajo la marca comercial de Moviline [Pérez, 2002], llegó a contar con cerca de 1 millón de clientes.

La segunda generación de los sistemas móviles es la generación digital y comienza con el despliegue de GSM en España, aunque en otros países se despliegan sistemas digitales diferentes como el cdmaOne [Zhang, 2008] con alta profusión en las áreas americanas y asiáticas y el PDC (Personal Digital Celular) [DoCoMo, 2004] solución propietaria aplicada en Japón por NTT DoCoMo. Aunque los sistemas de segunda generación son digitales, los primeros servicios de datos tienen anchos de banda muy limitados. GSM [Redl, 1995] ofrecía un servicio de datos en modo circuito a 9,6 Kbps. Con el objetivo de proporcionar mayores anchos de banda se definieron diversos sistemas que dieron lugar a lo que se llamó 2,5G. Entre ellas están el HSCSD (High Speed Circuit-Switched Data) que proporcionaba una velocidad 6 veces superior al GSM, GPRS (General Packet Radio Service) [Bettstetter, 1999] que proporcionaba anchos de banda de hasta 8 veces superior al GSM y EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution) [ITU, 2008] que consiste en una tecnología de acceso radio capaz de operar con la infraestructura existente del núcleo de la red GSM y GPRS, diseñada para triplicar la tasa de transferencia de GPRS mediante la introducción de mejoras en el régimen binario y en la capacidad de la red para la transferencia de datos. Con velocidades reales del orden de los 120 Kbps, EDGE ha constituido un paso intermedio hacia las redes móviles de Banda Ancha.

La tercera generación de móviles (3G) nace para cubrir la demanda de mayores velocidades consecuencia del creciente uso de servicios multimedia. En concreto se desarrollaron dos sistemas: el UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) [Kaarainen, 2001] y el CDMA2000 [Garg, 1999].

UMTS

UMTS es el sistema 3G desplegado en Europa y supone la evolución del GSM, que introduciendo una interfaz WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) [WCDMA, 2009], es capaz de soportar tasas de transferencia teóricas de la Red hacia el usuario de hasta 2 Mbps. La figura 2.23 muestra la arquitectura de red UMTS. La introducción del UMTS supuso para el usuario la llegada de terminales con servicios multimedia y mejor experiencia de

usuario, que gracias al incremento de la velocidad podían acceder a servicios de datos e Internet con una QoE (Quality of Experience) similar a la de los ordenadores personales, pero con un dispositivo móvil con conexión permanente a la red. Una de las promesas de UMTS era la QoS (Quality of Service), aunque la realidad ha sido que este aspecto siempre se ha demorado dada la complejidad del mundo móvil. Si ya en las redes fijas, aunque existen protocolos para la gestión de la calidad, su uso se encuentra muy limitado y la forma habitual de proveer mecanismos de calidad de servicio consiste en sobredimensionar los accesos, en el caso de las redes móviles, parece que se van a seguir los mismos paradigmas. La entrada de redes LTE, que se muestran adelante en este capítulo, garantizará anchos de banda suficientes como para evitar la gestión de la calidad en tiempo real.

Las redes UMTS se desarrollan en base a las especificaciones que define el 3GPP (3rd Generation Partnership Project). Este organismo ha definido diversas versiones que, de manera paulatina, incrementan las funcionalidades hasta convertir a la red móvil en una red todo IP y con anchos de banda cada vez mayores.

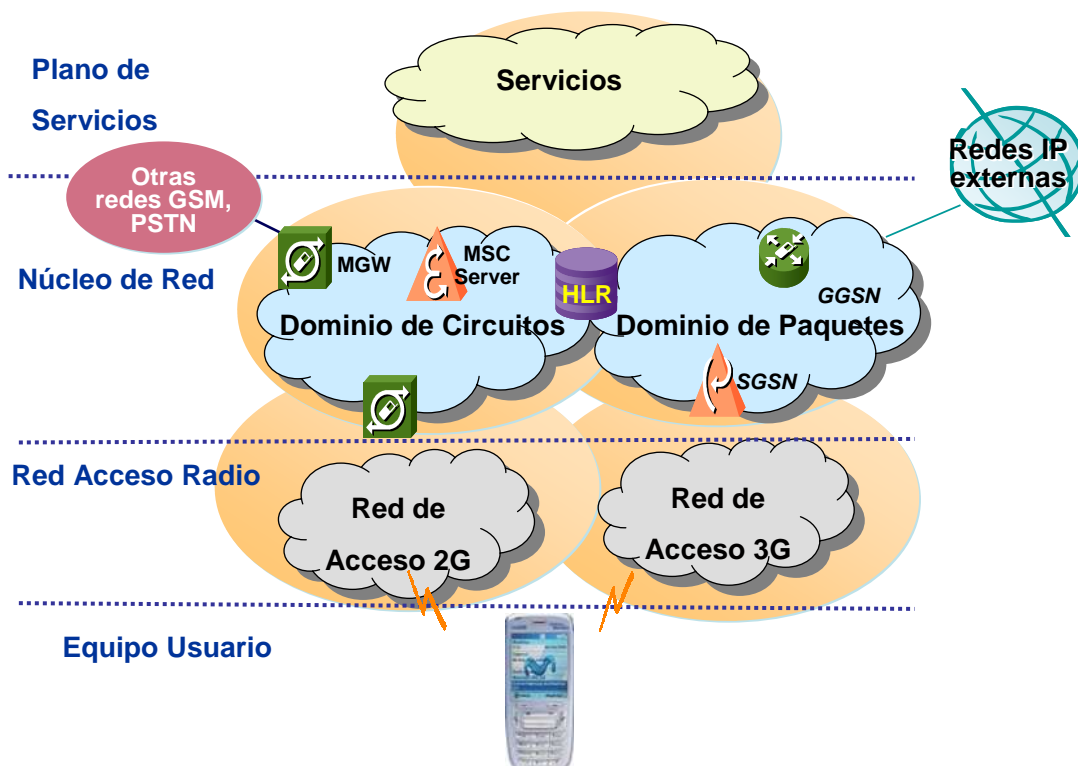


Figura 2.23. Arquitectura de red UMTS. Elaboración propia.

HSPA

El término HSPA (High Speed Data Access) [HSPA, 2005] engloba tanto a HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) como a HSUPA (High Speed Uplink Packet Access), es decir, se agrupan bajo este término las extensiones al interfaz radio UMTS encaminadas a mejorar el acceso de paquetes de alta velocidad tanto en enlaces ascendentes como descendentes. Estos estándares fueron definidos en la versiones 5, en el caso de HSPA, y 6, para el caso de HSUPA, de las especificaciones del 3GPP, como un servicio de paquetes de datos de alta velocidad con picos teóricos máximos descendentes de 14,4 Mbps, y ascendentes de 5,7 Mbps, aunque las velocidades reales son similares a las de una línea ADSL básica, entre 1 y 4 Mbps. UMTS define canales radio dedicados para todo tipo de servicios, lo cual redundaba en un número reducido de usuarios por célula y una ineficiencia en el aprovechamiento de los periodos de inactividad de un usuario para dar servicios a otros. HSPA mejora la eficiencia de UMTS en el acceso a servicios de datos en modo paquete.

HSDPA reduce el retardo de red a menos de 100 ms., lo cual habilita a la red para proveer servicios multimedia en tiempo real [Dahlman, 2007]. Además, otra de las ventajas de esta especificación es que la misma portadora de la señal radioeléctrica puede dar servicio simultáneamente a usuarios de voz y datos UMTS, así como a usuarios de datos HSDPA, logrando una mayor eficiencia de utilización con hasta 3 veces más capacidad en volumen de usuarios. HSDPA logra elevadas tasas de velocidad gracias a un nuevo esquema de modulación, la codificación variable de errores y redundancia incremental según la situación del entorno, así como la introducción de nuevas y potentes técnicas tales como la programación rápida para determinar qué usuario obtendrá recursos y cómo. Para lograr estas velocidades, HSDPA incluye nuevas funcionalidades como:

- Canales de datos HS-PDSCH (High Speed Physical Downlink Shared Channels), enlaces compartidos de alta velocidad e intervalos de transmisión cortos, donde hasta 15 de ellos pueden operar en un solo canal de radio de 5 MHz. Las transmisiones de los usuarios son asignadas a uno o más de estos canales en intervalos cortos de tiempo de 2 ms. Por su parte, la red es capaz de reajustar en tiempo real como se van asignando canales a los distintos usuarios cada 2 ms, resultando en un eficiente manejo del espectro disponible.

- Enlaces de adaptación rápida, que permiten usar diversas técnicas de control de errores y elección del tipo de modulación, dependiendo de las condiciones del enlace en tiempo real.
- Fast Scheduling. Gracias a esta técnica es posible analizar los canales de comunicación, seleccionar los que muestran mejores condiciones y asignarlos a los usuarios con mayores necesidades. De esta forma se pueden ir encaminando las comunicaciones con mayores requisitos por los canales que presentan mejores condiciones, obteniéndose mayores tasas de transferencia, y asegurándose, al mismo tiempo, que todos los usuarios reciben una velocidad mínima.
- Modulación y codificación adaptativa (AMC). Incluyen la modulación 16 QAM (Quadrature Amplitude Modulation) [Hernández, 2007], aparte de la QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) usada en WCDMA [Holma, 2000], que permite transmitir el doble de bits de datos por símbolo y que es menos sensible a las interferencias y el ruido.

Gracias a HSDPA, el usuario disfruta de un mejor rendimiento de los servicios y aplicaciones que requieren conexiones de datos, reduciendo las esperas en la descarga de datos o en la navegación.

HSUPA mejora las prestaciones en el enlace ascendente, es decir, del usuario a la red llegando a velocidades teóricas de 7,2 Mbps [Rysavy, 2009]. Para conseguir estas velocidades, se utiliza un nuevo canal dedicado llamado E-DCH (Enhanced Dedicated CHannel). Su uso requiere de un mecanismo rápido de control de potencia.

HSPA+

HSPA+ [Tapia, 2008] aporta un conjunto de evoluciones a caballo entre la tecnología CDMA usada en UMTS y la tecnología OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) [Prasad, 2004], que usan los futuros sistemas LTE (Long Term Evolution) [Sesia, 2009], facilitando la interoperabilidad y transición entre HSPA+ y LTE. HSPA+ habilita la transmisión de la voz sobre IP en una red móvil gracias a la baja latencia, 50 ms, que proporciona y tiene unas velocidades de hasta 42 Mbps de bajada y hasta 11 Mbps de subida. HSPA+ incluye nuevas funcionalidades como:

- MIMO (Multiple Input Multiple Output) que implica el uso de múltiples antenas aprovechando la propagación multi-trayecto, enviando y recibiendo información de forma paralela, obteniéndose una mayor capacidad en el ancho de banda disponible.
- CPC (Continuous Packet Connectivity) [Holma, 2010] que reduce al mínimo las desconexiones y restablecimientos de la conexión. Esta funcionalidad permite desconectar los módems de los terminales móviles en periodos de cierta inactividad, como por ejemplo la que se produce entre el envío de paquetes de voz sobre IP (VoIP), con el objetivo de incrementar el número total de usuarios conectados de forma simultánea a la red, optimizando los consumos individuales.
- Modulaciones de mayor orden y más eficientes, usando 64 QAM en sentido descendente y 16 QAM en el ascendente, permitiendo el envío de un mayor número de bits por símbolo.
- Sistemas de Doble Portadora que usan dos portadoras adyacentes de 5 MHz para lograr mayores velocidades de transmisión, utilizando mejor los recursos disponibles.

LTE/SAE

LTE y SAE (System Architecture Evolution) [Lescuyer, 2008] constituyen el nuevo sistemas de altas prestaciones conocido como EPS (Enhanced Packet System) [Lescuyer, 2008]. EPS es un sistema totalmente nuevo con el objetivo de proveer velocidades superiores a los 100 Mbps, algunas de las capacidades de LTE incluyen velocidades máximas descendentes de 326 Mbps y ascendentes de 86.4 Mbps, latencias del orden de los 10 ms y la capacidad para la auto-optimización de los sistemas, aspecto habitual, este último, de alto coste en la operación de una red. EPS es la puerta a la cuarta generación o 4G, aunque diferentes autores consideran a LTE como la 4G, de hecho lo que se ha llamado LTE-Advanced [LTE-Advanced, 2009] es considerado por los organismos de estandarización, 3GPP e ITU (International Telecommunications Union), como la 4G. EPC propone una arquitectura simplificada, que reduce el número de elementos que la componen con el objetivo de mejorar las prestaciones extremo a extremo. Para ello, como se puede ver en la figura 2.24 elementos como el controlador radio o RNC (Radio Network Controller) desaparece, adquiriendo sus funciones el eNodo-B (enhanced Nodo B), al igual que ocurre con los nodos SGSN (Serving GPRS Support Node) que se sustituye por el S-GW (Serving Gateway) y GGSN (GPRS Support Node) que le

sustituye el PDN-GW (PDN Gateway). Lo cierto es que si bien el sistema se llama EPC, es habitual hablar sólo de la parte radio que es la conocida como LTE.

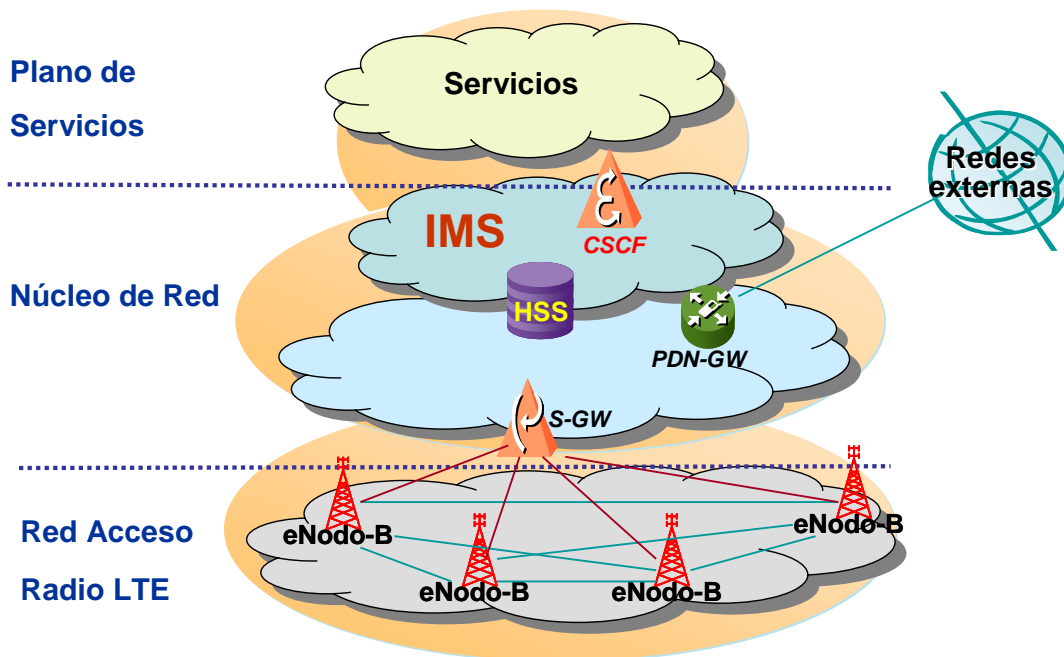


Figura 2.24. Arquitectura de red LTE. Elaboración propia.

El principal objetivo de LTE es proporcionar un acceso radio de alto rendimiento, que habilite altas velocidades de transmisión y recepción en dispositivos móviles, y que garantice la compatibilidad hacia atrás, coexistiendo con los sistemas anteriores y facilitando la migración hacia esta nueva tecnología. LTE emplea enlaces OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) [Yang, 2010] para minimizar las interferencias e incrementar la eficiencia espectral, MIMO y canales radio de ancho de banda variable entre 1,25 MHz y 20 MHz.

TECNOLOGIA	ANCHO DE BANDA TEORICO		ANCHO DE BANDA REAL	
	BAJADA	SUBIDA	BAJADA	SUBIDA
GSM	9,6 Kbps	9,6 Kbps	9,6 Kbps	9,6 Kbps
GPRS	171 Kbps	171 Kbps	50 Kbps	10 Kbps
UMTS	2 Mbps	384 Kbps	384 Kbps	64 Kbps
HSDPA/HSUPA	14,4 Mbps	384 Kbps	2-3 Mbps	1-2 Mbps
HSPA+	28 Mbps	5,7 Mbps	10 Mbps	7 Mbps
LTE	100 Mbps	50 Mbps	30 Mbps	15 Mbps

Figura 2.25. Velocidades máximas teóricas de las tecnologías móviles

A modo de resumen, se incluye la figura 2.25 que muestra las velocidades máximas de datos en cada una de las tecnologías móviles mencionadas.

Aspectos Económicos

Según se muestra en la página web de la organización de 'lobby' UMTS Forum [UMTS-Forum, 2011], en Febrero de 2011 existían cerca de 605,3 millones de usuarios de UMTS distribuidos sobre 359 redes disponibles en el mundo. De estos usuarios, 314 millones eran usuarios HSPA que se distribuyen sobre 336 redes HSPA y 76 redes HSPA+. Otro dato significativo es ver que ya existen en el mundo un total de 20 redes LTE. En España, Telefónica considera el año 2011 como el año de despliegue de LTE.

Las primeras redes UMTS europeas operan sobre frecuencias de 2,1 GHz frente a las frecuencias de 900 o 1800 MHz que operaban las redes móviles GSM. Al tener una frecuencia más alta, las redes UMTS tienen un menor alcance (el alcance radio es inversamente proporcional a la frecuencia) lo cual obligaba a un mayor despliegue de antenas para cubrir la misma zona que con GSM. A esta situación hay que unir otro de los problemas de UMTS, que es la incapacidad para penetrar en los edificios, debido de nuevo a la frecuencia de operación. Esta problemática ha ocasionado que los despliegues de UMTS en zonas rurales apenas se hayan producido, donde los operadores se han limitado a mejorar el acceso a datos introduciendo EDGE. Sin embargo, para poder solventar esta problemática, los organismos encargados de gestionar el espectro radioeléctrico, CEPT (Conferencia Europea de servicios Postales y Telecomunicaciones) [CEPT, 2011] e ITU, acordaron que UMTS podría operar en frecuencias de UMTS. Actualmente existen 22 redes en el mundo operando sobre UMTS 900 con unas prestaciones mucho mejores que sus análogos en la banda de los GigaHercios.

Analizar el coste de despliegue de una red UMTS es controvertido. En general, los operadores no proveen cifras de coste. Los analistas tampoco muestran este tipo de información, ya que los operadores no la desvelan y estos últimos son los que les pagan las substanciales cifras que cobran por sus informes. Las cifras que aquí se muestran son de carácter general obtenidas con datos de carácter interno y agregados. Estas cifras no son significativas de los precios que negocian los operadores.

La figura 2.26 muestra el número de elementos necesarios para desplegar una red con capacidad para 30 millones de abonados y dando cobertura a un país como España. La columna 'COSTE' muestra el coste medio de cada uno de los elementos. En el caso de los

Nodos B, se muestran los costes por el elemento en sí, junto con los costes por la instalación, trabajos en el emplazamiento y la partida inicial para el alquiler del terreno y acondicionamiento del mismo. También se incluye una partida adicional para el alquiler de los diversos emplazamientos donde se ubican los Nodos B. Las cifras no hacen consideraciones sobre la compartición de infraestructuras que realizan los operadores en la actualidad.

EQUIPAMIENTO REQUERIDO	VOLUMEN	COSTE		COSTE TOTAL
Transmisión	173.000	12.500		2.162.500.000
Nodo B	58.000	Elemento	62.000	3.596.000.000
		Instalación y Trabajos	25.000	1.450.000.000
		Alquiler Emplazamiento	17.000	986.000.000
RNC	460	700.000		322.000.000
MSC/VLR	87	1.500.000		130.500.000
HLR	61	1.250.000		76.250.000
SGSN	53	600.000		31.800.000
GGSN	22	600.000		13.200.000

Figura 2.26. Elementos para una red con 30 millones de clientes

En el caso de UMTS, hay que considerar el nada despreciable coste de las licencias que cada uno de los gobiernos otorgó para poder operar las redes. En la época que se licenciaron, los analistas inflaron una burbuja que incitó a los operadores a pagar cualquier tipo de importe con el objetivo de obtener una licencia en los principales países europeos. En aquellos momentos cada gobierno tomó diversas alternativas, que supusieron muy diferentes importes por las licencias. Así en Suecia, las licencias se otorgaron mediante concurso que el gobierno evaluaba y tuvieron un coste de 40 millones de euros, mientras que en Reino Unido o Alemania las licencias se subastaron al mejor postor llegando a costar cerca de 6.000 millones de euros, prácticamente el coste de despliegue de los Nodos B necesarios para llegar al objetivo de cuota de mercado en cada uno de esos países. Esta situación queda muy bien reflejada por Martin Bouygues, CEO de Bouygues Telecom por aquella época, en su frase “... if they don’t secure a license regardless of their price, the stock market decimates the company; if they win the company bleeds itself over the license’s lifetime (usually 15 to 20 years) as it struggles to make a profit” [Bouygues, 2000]. En España, las licencias se otorgaron como un

concurso donde los operadores pagaron más de 120 millones de euros por cada una de las licencias [ElPaís, 2001].

2.2.2.2 Redes WiMAX/WLAN

WiMAX

Este tipo de redes conforman una solución estandarizada en el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) para proporcionar acceso de banda ancha sin hilos en la última milla. El protocolo que caracteriza esta tecnología es la familia IEEE 802.16, donde se presentan diversas variantes en función del entorno objetivo de despliegue y las funcionalidades. WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) nace [IEEE, 2001] para sustituir a las tecnologías LMDS (Local Multipoint Distribution Service) [Nordbotten, 2000] y MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service) [Sari, 1999] desplegadas en los 90 para dar acceso a Internet de banda ancha en la última milla. Una de sus ventajas de esta tecnología es dar servicios de banda ancha en zonas rurales donde el despliegue de cable o fibra por la baja densidad de población presenta unos costes por usuario muy elevados. Adicionalmente, al ser un servicio radio de última milla, la agilidad del despliegue es mucho mayor que en el caso de tender infraestructura de cable. WiMAX también representa una solución estándar frente a las tecnologías propietarias LMDS y MMDS. La figura 2.27 muestra la arquitectura WiMAX.

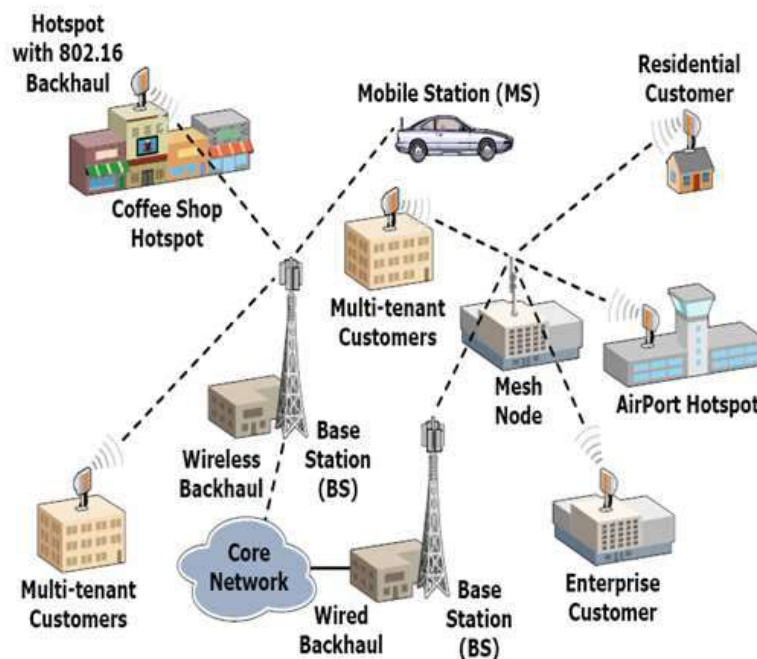


Figura 2.27. Arquitectura WiMAX. Fuente CMT Blog

Aunque es habitual utilizar los términos WiMAX y 802.16 para referirse de manera unívoca a esta tecnología, la familia de estándares definidos en el IEEE son los 802.16, mientras que WiMAX es un término definido por el WiMAX Forum [WiMAX-Forum, 2001], organización de lobby para impulsar el despliegue de la tecnología, que promueve la certificación e interoperabilidad de los equipos basados en las diferentes variantes del estándar. Esto mismo ocurre en el caso de la tecnología 802.11 y el término WiFi (Wireless Fidelity) definido por la WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance).

La figura 2.28 muestra las funcionalidades ofrecidas por las diferentes variantes del estándar 802.16. Como se puede observar, la versión inicial [IEEE, 2001] estaba orientada a proporcionar accesos fijos en configuraciones punto a punto o punto a multipunto. Esta versión requiere visión directa y se utiliza como alternativa para radioenlaces, aunque también se ha utilizado para dar acceso de banda ancha a usuarios. En este caso era necesario situar una antena exterior debidamente orientada hacia la estación base que se conectaba con el equipamiento interior mediante un cable. La versión inicial de la norma requería un apuntamiento muy preciso de las antenas, situación que el IEEE solventó creando una versión en 2003 que además permitía enlaces sin visión directa y de mayor alcance. Esta versión se considera obsoleta y han sido sustituidas por la versión de 2004.

	802.16-2001	802.16-2004	802.16e
Fecha Publicación	Diciembre 2001	Octubre 2004	Diciembre 2005
Banda	10-66 GHz	2-11 GHz	2-6 GHz
Requiere Visión Directa	Sí	No	No
Velocidades	32-134 Mbps	Hasta 75 Mbps	Hasta 15 Mbps
Modulación	QPSK/16QAM/64 QAM	OFDMA256 OFDMA2048 QPSK/16QAM/64 QAM	OFDMA256 OFDMA2048 QPSK/16QAM/64 QAM
Tipo de Movilidad	Fijo	Fijo o Portable	Móvil
Alcance	1,5-5 km.	5-8 km.	1,5-5 km.

Figura 2.28. Características de la familia de estándares 802.16

En 2004 se introducen nuevas funcionalidades [IEEE, 2004] que permiten acceder a la red sin la necesidad de tener una antena exterior, permitiéndose además una cierta movilidad dentro de la zona de cobertura de la antena. Como se observa en la figura 2.28, esta variante utiliza

diversas modulaciones con el objetivo de ser una norma que se adapte de una manera sencilla a las diferentes aplicaciones y entornos regulatorios. Un aspecto interesante de esta norma es que admite el modo de operación en malla, de manera que los equipos de usuario pueden actuar como *router* hacia otro equipo de usuario. Este tipo de entornos permiten aumentar la cobertura sin desplegar nuevas antenas. Esta versión es el punto de partida de WiMAX.

En 2005 se publica la versión 802.16e [IEEE, 2005] que incorpora el soporte de movilidad y trasposos entre antenas. El WiMAX Forum llamó a esta versión Mobile WiMAX y proporcionaba movilidad de hasta 120 km/h. El estándar se conforma con una amplia flexibilidad que permite trabajar con canales radio de 1,75 MHz hasta llegar a los 20 MHz, adaptándose a la demanda de los usuarios de la zona a cubrir. El alcance de las zonas a cubrir varía entre 1 km en las zonas urbanas y 10 km en las rurales.

Actualmente se está trabajando en la versión 802.16m con el objetivo de incrementar sustancialmente las velocidades que se ofrecerán, que serán de hasta 100 Mbps en movilidad y hasta 1 Gbps en acceso fijo. A este estándar, el WiMAX Forum le ha nombrado como WiMAX 2.0 [Tiwari, 2010].

WLAN

Las redes locales inalámbricas o WLAN (Wireless Local Area Network) [WLAN, 1991] nacieron con el objetivo de conectar ordenadores sin cable en redes de área local. Este tipo de redes funciona en bandas de frecuencias no licenciadas, típicamente en la banda de 2,4 GHz.

El funcionamiento habitual de este tipo de redes requiere de un punto de acceso o antena que se conecta hacia otras redes habitualmente mediante alguna solución cableada como una línea ADSL, aunque las redes WLAN pueden funcionar en modo ad-hoc, donde los ordenadores se conectan entre ellos y las comunicaciones pasan de uno a otro hacia su destino.

El estándar más utilizado es el IEEE 802.11, aunque se definieron otras alternativas [LaMaire, 1996]. Al igual que ha ocurrido con WiMAX, el estándar 802.11 es más conocido como WiFi (Wireless Fidelity) [WiFi, 2003]. El estándar define los requisitos [Bantz, 1994] a cumplir por una WLAN y especifica dos capas: la capa física y la de control de acceso al medio (MAC). La versión inicial ofrecía una velocidad máxima de 2 Mbps, que posteriormente se ha ido incrementando en las diferentes variantes del estándar. La figura 2.29 muestra las velocidades de las diferentes variantes. En la nueva versión de 2007, se incorporaron todas las variantes

bajo un único documento [IEEE, 2007]. En 2009 se define una nueva variante, la 802.11n que mejora significativamente el rendimiento de la red de las versiones anteriores, pasando de los 54 Mbps a un máximo de 450 Mbps, gracias a incluir diversas técnicas como MIMO y la unión de interfaces de red. Esta última permite utilizar dos canales separados, que no se solapen, para incrementar la cantidad de datos transmitidos simultáneamente.

	802.11	802.11a	802.11b	802.11g
Fecha Publicación	1997	1999	1999	2003
Banda	2,4 GHz	5 GHz	2,4 GHz	2,4 GHz
Velocidades	1, 2 Mbps	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps	1, 2, 5.5, 11 Mbps	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps
Modulación	FHSS, DSSS	OFDM	DSSS	DSSS, OFDM

Figura 2.29. Características de la familia de estándares 802.11

Una de los puntos interesantes para incrementar el servicio de acceso móvil a los clientes ha sido la inclusión por 3GPP de las redes WLAN [WLAN, 2008] como un acceso adicional a redes GSM/UMTS para aquellos casos en que el usuario dispusiera de un terminal dual WLAN/UMTS, aspecto hoy en día que cubren la mayor parte de los terminales de gama media-alta. En la figura 2.30 se muestra como se realiza ese inter-funcionamiento entre las dos tecnologías en lo que se conoce como acoplamiento débil, existiendo una pasarela que realiza la conversión de protocolos. Existe también un acoplamiento fuerte en el cual los puntos de acceso WLAN se conectan a la red móvil GSM/UMTS como si se tratara de una antena de esa tecnología. Para ambos casos, el objetivo es hacer un traspaso entre tecnologías de manera transparente para el usuario, de forma que las comunicaciones establecidas se mantengan prácticamente sin percepción por el usuario (seamless handover).

Existen otras dos especificaciones relativas al inter-funcionamiento de WLAN con otras redes como la red de acceso genérica (GAN) [GAN, 2009] y la convergencia basada en IMS (IP Multimedia Subsystem) con continuidad de llamadas de voz (VCC) [VCC, 2007].

El estándar 802.11 incluye otra serie de variantes que se centran en cubrir diversos aspectos adicionales a las mejoras de velocidad. En la siguiente lista se reflejan algunas de ellas:

- 802.11d. Especifica los procedimientos de operación en diferentes entornos regulatorios



Figura 2.30. Acoplamiento WLAN – GSM/UMTS

- 802.11e. Especifica varias colas de espera para cada terminal, definiendo diferentes requisitos de retardo y priorizando el acceso al canal radio para las colas con tráfico más sensible al retardo.
- 802.11h. Especifica los mecanismos de selección de canal radio y potencia.
- 802.11i. Especifica procedimientos de seguridad más robustos para solventar las debilidades encontradas.
- 802.11j. Especifica la operación en las bandas de 4,9 y 5 GHz.
- 802.11k. Especifica el conjunto de medidas a usar los equipos de red y los terminales WLAN sobre el interfaz radio con el objetivo de hacer un uso más eficiente de los recursos radio.
- 802.11r. Especifica las técnicas a desplegar para minimizar el tiempo que tarda un terminal móvil en cambiar de punto de acceso en los traspasos manteniendo las condiciones de seguridad definidas en 802.11i y las de calidad definida en 802.11e.
- 802.11s. Especifica los requerimientos para redes WLAN malladas (mesh networks), de tal manera que el flujo de datos puede pasar a través de varios equipos hasta llegar al punto de acceso.

- 802.11p. Especifica el uso de WLAN en vehículos.
- 802.11u. Especifica cambios en la interfaz para facilitar el inter-funcionamiento con redes externas.
- 802.11v. Especifica la gestión de redes y dispositivos WiFi con una conexión activa.
- 802.11w. Especifica una extensión para dotar de seguridad a las tramas de gestión.
- 802.11aa. Especifica el transporte de vídeo y audio en *streaming*.
- 802.11ac. Especifica el caudal muy alto en bandas inferiores a 6 GHz.
- 802.11ad. Especifica el caudal muy alto en la banda de 60 GHz.

Al igual que ocurre con el WiMAX Forum, la WiFi Alliance es una organización de lobby para impulsar el despliegue de la tecnología, que promueve la certificación e interoperabilidad de los equipos basados en las diferentes variantes del estándar. Actualmente cuenta con más de 5000 equipos certificados y más de 600 millones de usuarios por el mundo contabilizando hogares, empresas, redes de acceso público, etc. Aunque hay operadores que ofrecen sus servicios en diversos puntos de la geografía, ya sea con redes propias o haciendo *roaming* mediante los acuerdos de 'itinerancia', lo cierto es que la cobertura de un operador WiFi es bastante limitada, comparada con los sistemas puros de móviles anteriormente comentados. Normalmente, las redes WiFi de operadores van muy relacionadas con las redes WiMAX, ofreciendo las primeras los entornos más pequeños y las segundas una capa de cobertura más macro.

Existen iniciativas que mezclan el acceso público y privado [Panken, 2007] como el caso de FON [FON, 2005], donde los usuarios compran la llamada 'fonera', un *router* WiFi que permite al resto de usuarios en tránsito por la zona que da cobertura esa 'fonera', conectarse a la misma usando la capacidad vacante. Los usuarios que forman parte de esta red usan gratis los accesos de otros miembros, aunque existen otras propuestas donde el operador les paga una cantidad por habilitar esa zona de cobertura. Los puntos de acceso WiFi usados en estas iniciativas usan dos identificadores de red, uno para el acceso privado y otro para el público.

Normalmente las redes WiFi utilizan bandas de frecuencias no licenciadas en el entorno de los 2,4 GHz y los 5 GHz. El uso de bandas no licenciadas tiene la ventaja de que cualquier persona o entidad puede ofrecer servicios de acceso WiFi sin necesidad de obtener una licencia para

operar, pero, lógicamente, tiene la desventaja de que se deben acatar las limitaciones derivadas de la regulación general sobre prestación de servicios de telecomunicaciones en un marco de libre competencia entre operadores, lo cual no garantiza la protección frente a otros servicios legalmente autorizados y además se debe garantizar que no perturba a los mismos.

Aunque han existido diversas iniciativas para desplegar redes WiFi con cobertura continua en un entorno local o municipal, lo cierto es que el alcance de los puntos de acceso WiFi ha sido una dificultad recurrente. Valores típicos de alcance están en torno a los 30-35 m en interiores y a los 100 m. en exteriores. Aunque el alcance de 802.11b puede cubrir varios kilómetros en el caso de que se use la tecnología como un radio enlace punto a punto [Chebrolu, 2006], tecnologías como 802.11n sólo permiten incrementar el alcance hasta los 70 m en interiores y 160 en exteriores [Ulseth, 2008] para las comunicaciones entre usuarios y el punto de acceso. Este escaso alcance supone un hándicap en el despliegue de una red con cobertura continua, no sólo por el número elevado de puntos de acceso a desplegar, sino también por el coste de interconectarlos con la red y los costes de operación y mantenimiento. Es habitual, sin embargo, que las tecnologías WiFi acompañen a las tecnologías WiMAX para incrementar la cobertura en entornos micro que se interconectan con la capa macro que proporciona WiMAX [Wu, 2007].

Aspectos Económicos

Como ya se ha comentado, es común que los operadores aborden un despliegue conjunto de soluciones WiMAX/WiFi [WiMAX&WiFi, 2007] de manera que, en función del entorno y el coste, se vaya desplegando una u otra solución, tal y como se muestra en la figura 2.31.

Según el informe del WiMAX Forum [WiMAX-Forum, 2011], en Febrero de 2011 existían 592 redes WiMAX desplegadas en 149 países dando servicio a más de 800 millones de personas potenciales. En España, los operadores continúan utilizando las tecnologías LMDS, aunque Iberbanda, filial de Telefónica, está desplegando WiMAX fijo como alternativa al ADSL o cable en zonas rurales.

Según datos de la WiFi Alliance [WiFi-Zone, 2011], existen 25.000 zonas WiFi en el mundo, siendo el Reino Unido el país con más zonas, 9579, por delante de EEUU con 4596. Por ciudades, Londres es la primera con 930 zonas, seguida por Viena con 277.

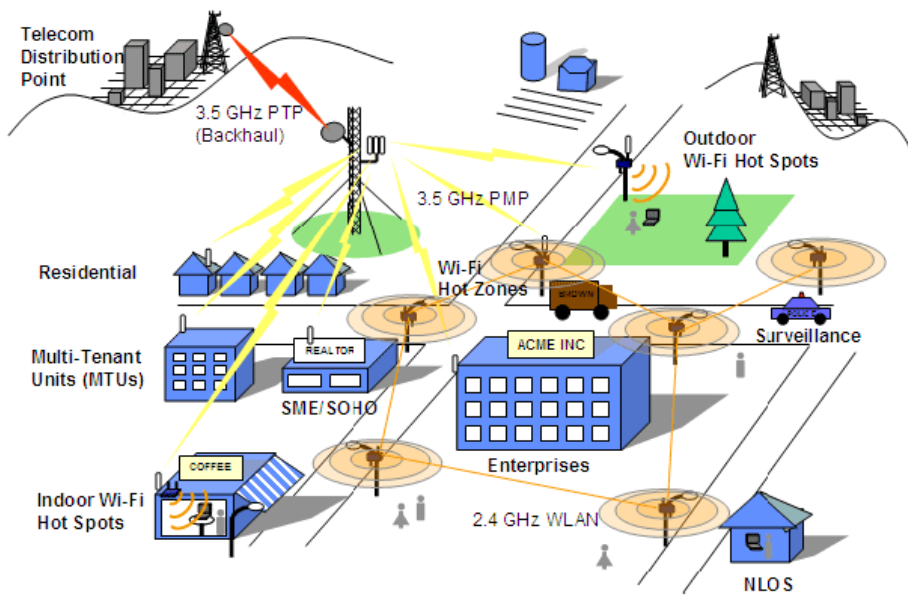


Figura 2.31. Despliegue WiMAX/WiFi. Fuente Alcatel-Lucent

Al analizar la estructura de costes de despliegue de una red WiMAX, se pueden identificar tres grandes partidas en las inversiones a desembolsar:

- Costes en el entorno del cliente, que incluyen el coste de los diversos terminales WiMAX, las antenas de cliente, el cableado hacia los equipos, los costes de instalación, etc.
- Coste de infraestructura de la estación base, como el emplazamiento físico, los trabajos de obra civil a realizar para emplazar la antena, trabajos de ingeniería de la infraestructura de la antena, la conectividad, ya sea WiMAX o cableada, para conectar la antena con el núcleo de la red, etc.
- Coste de núcleo y frontera, como la red de fibra, la multiplexación, agregación, gestión del tráfico, etc.

Siguiendo esta estructura de costes, según el WiMAX Forum [WiMAX-Forum, 2005] el coste medio en el entorno del cliente está entre 200 y 300 \$ por cliente, dependiendo del tipo de terminal si es para el entorno residencial o para el entorno de negocios.

En relación a los gastos de inversión de infraestructura de la estación base existen dos componentes principales. Una parte fija que incluye todos los elementos necesarios para preparar y adaptar el entorno requerido en el despliegue de la estación base, lo cual incluye la adquisición de emplazamientos, obras civiles, equipos de interconexión con la red troncal,

mástiles de antenas, etc. Hay una gran variabilidad en los costes fijos en función de la región y en las alternativas en la instalación. Así por ejemplo, si se instala la antena WiMAX en torres existentes, las cuales además están cerca de un nodo de fibra de interconexión a la red troncal ya desplegado, el coste podría ser alrededor de los 15 k\$ por estación base. En el otro extremo, se encuentra la necesidad de instalar y desplegar todos los equipamientos desde cero, lo cual incurre en unos gastos mucho mayores que pueden llegar a ser del orden de los 75k€ por estación base.

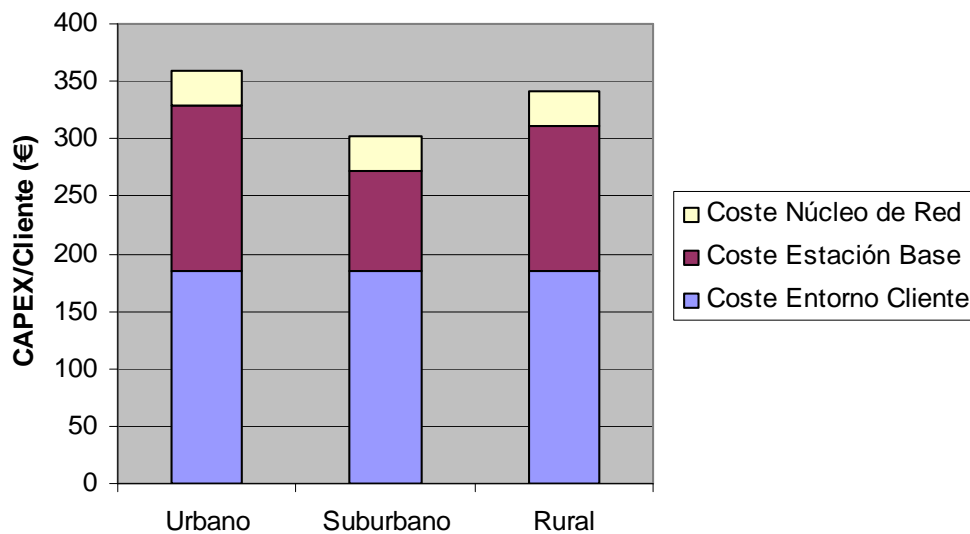


Figura 2.32. Coste inversión por cliente WiMAX. Elaboración propia con datos WiMAX Forum

Es obvio, que dependiendo de la zona donde se aborde el despliegue (urbana, suburbana o rural), mientras los costes del entorno del cliente prácticamente no varían, los costes de la infraestructura de la estación base varían notablemente. Respecto a la inversión variable, el coste se encuentra en los equipos WiMAX punto-multipunto que está totalmente relacionado con la capacidad de la estación base. Este coste varía entre 5 y 10 k€ por canal que incluye el equipamiento necesario y la instalación. Más interesante que ver los costes por estación base es ver el coste de la inversión por abonado. Para ello, los entornos son muy variables, dependiendo de la zona de despliegue y de la suposición o no de la existencia de infraestructura previa. Suponiendo que se hace un despliegue en lo que se denomina 'greenfield' o la no existencia de infraestructura reusable, el coste según el WiMAX Forum varía de la siguiente manera en función de la necesidad de desplegar más antenas con menor número de canales por antena:

- Entorno Urbano: CAPEX estación base/usuario 120-270€
- Entorno Suburbano: CAPEX estación base/usuario 85-150€
- Entorno Rural: CAPEX estación base/usuario 150-190€

Respecto de la última partida mencionada anteriormente, el WiMAX Forum considera que el coste por cliente del despliegue de la infraestructura necesaria de núcleo y frontera del núcleo de la red es menor de un 10% del coste total. En la figura 2.32 se muestra el CAPEX necesario por cliente para desplegar una red WiMAX en los diferentes entornos (urbano, suburbano, rural).

Como se puede ver, el despliegue en entornos urbanos tiene un coste alto al requerir desplegar muchas antenas con menor número de canales. Esta es una de las razones de que el despliegue de WiMAX se compagine con el de WiFi, sobre todo en estos entornos donde el número de puntos de acceso WiFi es muy alto, evitando así el despliegue de multitud de antenas WiMAX. Con este tipo de configuración, la red WiMAX se convierte en una red macro que provee continuidad entre las diversas micro redes WiFi [Bangolae, 2006], abaratando el coste de despliegue considerablemente.

2.2.2.3 Redes de acceso por Satélite

Los satélites artificiales nacieron durante la guerra fría, en la carrera espacial que surgió entre EEUU y la extinta Unión Soviética. La era espacial comenzó en 1946, cuando los científicos comenzaron a utilizar los cohetes alemanes V-2 para realizar mediciones de la atmósfera. Durante el periodo de 1946 a 1952 se utilizaron cohetes V-2 y Aerobee para la investigación de la parte superior de la atmósfera, lo que permitía realizar distintas mediciones hasta una altitud de 200 km. A comienzos de 1955 el interés militar en los satélites en EEUU aumentó y la propia Casa Blanca anunció que intentarían lanzar satélites a partir de la primavera de 1958 (Proyecto Vanguard). Ese mismo año, los soviéticos anunciaron que tenían intención de lanzar un satélite en el otoño de 1957, cosa que hicieron el 4 de Octubre de 1957 lanzando el Sputnik 1. Gracias a la carrera espacial, el desarrollo de los satélites en diversos campos ha evolucionado muy rápidamente y hoy en día existen diversos tipos que tienen importantes utilidades que van desde las comunicaciones, hasta la meteorología, pasando por la astronomía, la navegación, el medio ambiente, la cartografía o la energía solar.

Desde el lanzamiento del primer satélite de comunicaciones, hace ya casi 50 años, los satélites se han utilizado fundamentalmente para establecer enlaces troncales [Lutz, 2000] de larga distancia que transportaban señales de televisión punto a punto, circuitos telefónicos y circuitos alquilados. Los satélites de comunicaciones habitualmente operan en la órbita geoestacionaria a 35.786,04 km de la Tierra apareciendo fijos para un observador en la misma. Así es posible cubrir con tan sólo 3 satélites la totalidad de la Tierra, exceptuando los casquetes polares, razón por la cual se ha utilizado para la distribución de TV a nivel mundial. Este tipo de órbitas geoestacionarias tiene dos ventajas importantes para las comunicaciones. Por un lado permite el uso de antenas fijas, al no cambiar su orientación, y por otro asegura el contacto permanente con el satélite. Este uso habitual puede entenderse como si fueran radioenlaces punto a multipunto, donde desde una estación terrena se emite información en una determinada banda de frecuencias, esta información es capturada por el satélite, amplificada, trasladada de frecuencia y se emite hacia toda la zona de cobertura de la Tierra, donde los receptores reciben la señal. Las bandas de frecuencia habituales en las que operan estos satélites son variadas. La figura 2.33 muestra las diferentes bandas usadas y los servicios donde se aplican en base a los requerimientos de medida de la antena del emisor/receptor terrestre.

BANDA	ENLACE ASCENDENTE (GHz)	ENLACE DESCENDENTE (GHz)	SERVICIO DESPLEGADO
C	5,72-7,07	3,4-4,2 4,5-4,8	Fijo (FSS) (TV, Telefonía, Datos)
Ku	12,75-13,25 14-14,8 17,3-18,1	10,7-12,75	Fijo (FSS), Difusión (BSS) (TV, Telefonía, Datos)
Ka	27-31	18,1-21,2	Fijo (FSS), Relay Datos
L	1,62-1,66	1,53-1,56	Móviles (MSS)
S	2,65-2,69	2,5-2,65	Móviles (MSS)

Figura 2.33. Características de la familia de estándares 802.16. Fuente [ESA, 2011]

Los primeros servicios de telecomunicaciones que se ofrecieron fueron los de FSS (Fixed Satellite Service) para comunicaciones fijas y para comunicaciones móviles con terminales VSAT (Very Small Aperture Terminal), que daban servicio en los entornos de empresa con

terminales con antenas de entre 1 y 2 metros, y con terminales USAT (Ultra Small Aperture Terminal), con antenas de 0,5 metros.

La órbita geostacionaria presenta problemas de retardo y atenuación elevados. Para minimizarlos, se han utilizado terminales con antenas de alto diámetro. La evolución tecnológica ha conseguido que existan redes de satélite geostacionarias con velocidades de hasta 492 Kbps con terminales de pequeño tamaño como los que ofrece Inmarsat [Inmarsat, 1979].

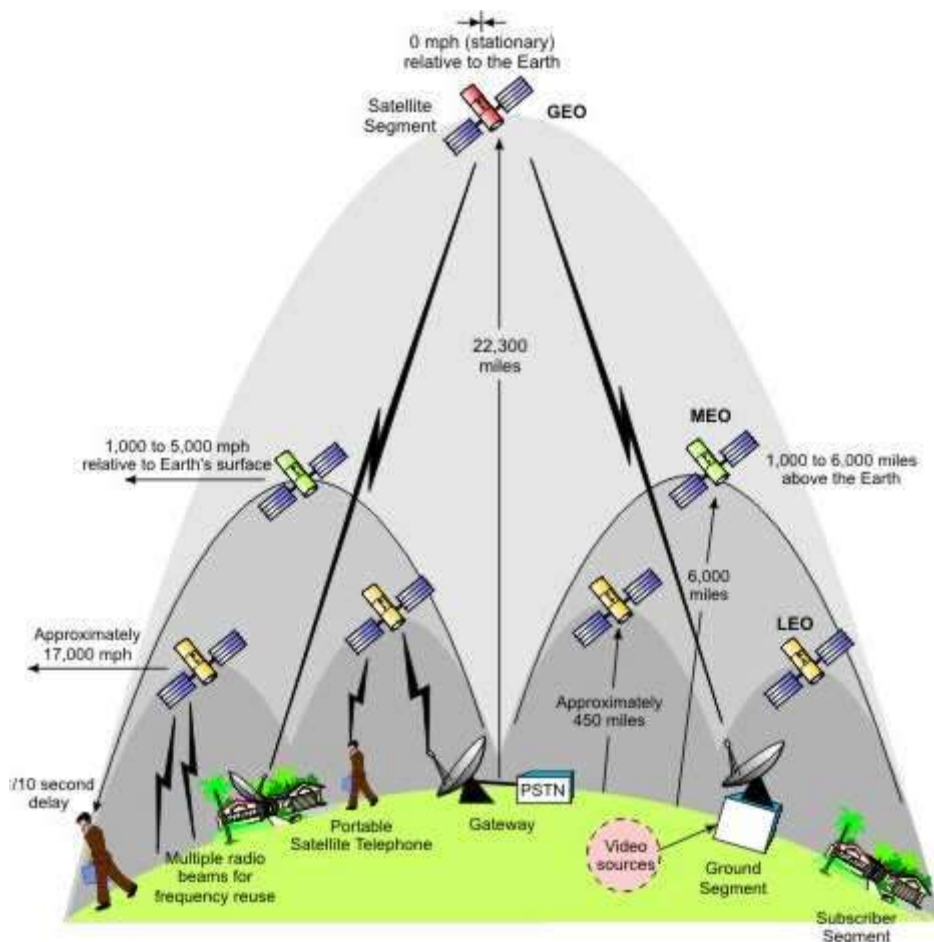


Figura 2.34. Arquitectura genérica red de satélite. Fuente Althos.

La figura 2.34 muestra la arquitectura genérica de una red de comunicaciones de satélite. Como se muestra en la figura anterior, aparte de los satélites GEO, existen otros dos tipos, MEO (Medium Earth Orbit) y LEO (Low Earth Orbit), que operan en órbitas medias y bajas, no geostacionarias, más cercanas a la Tierra, que disminuyen los retardos de propagación en las comunicaciones. Este hecho, unido a que el CEPT asignó nuevas bandas de frecuencias para las comunicaciones por satélite y a la natural evolución tecnológica, ha permitido el desarrollo de

nuevos sistemas de comunicaciones por satélite, habilitando el acceso directo de los clientes al satélite gracias al menor coste de los terminales y a la reducción de su tamaño.

Las órbitas MEO tienen una altitud de 3.000 a 11.000 km sobre la superficie terrestre [Maral, 2009] [Iida, 2003], requiriendo un total de entre 8 y 12 satélites para ofrecer cobertura global. El retardo habitual de las comunicaciones se encuentra entre los 50 y 150 ms.

Las órbitas LEO se mueven entre los 200 a los 3.000 km de altitud [Maral, 2009] [Iida, 2003], requiriendo un mayor número de satélites para ofrecer un servicio global que varía entre los 60 y 90 satélites, ofreciendo retardos en las comunicaciones de entre 20 y 40 ms.

Con el incremento en el número de satélites necesarios para ofrecer comunicaciones globales, el coste se incrementa en la medida que el retardo de la comunicación y la potencia para transmitir disminuyen.

El uso de las órbitas LEO y MEO de manera conjunta a las bandas de frecuencias L y S ha permitido que se ofrezcan servicios MSS (Mobile Satellite Service), servicios móviles de voz y datos con terminales de pequeño tamaño que no necesitan apuntar directamente a la antena del satélite para poder realizar la comunicación, aunque sí es necesario que el terminal tenga visibilidad del satélite, lo cual les hace inoperativos en interiores. Estas limitaciones, unidas al coste de este tipo de comunicaciones comparado con los servicios móviles terrestres han relegado a las comunicaciones por satélite móviles a aquellos entornos donde los sistemas terrestres no tienen cobertura, como en zonas marítimas, selvas, países en vías de desarrollo, situaciones de emergencia como sustitutivo temporal de la red móvil terrestre deteriorada, etc.

Existe una propuesta mixta para usar las redes de satélite de manera conjunta con las redes de comunicaciones móviles UMTS conocida como ATC (Ancillary Terrestrial Component) o CGC (Complementary Ground Component) [Faria, 2009] en Europa que requiere de terminales duales que de manera preferente se conectan a UMTS y alternativamente, en caso de pérdida de servicio UMTS, a la red de satélite.

Además de las diferentes opciones mencionadas, a lo largo de la historia se han venido desarrollando diversas propuestas basadas en plataformas aéreas. La más conocida es la HAP (High Altitude Platform) [Mohammed, 2008] que propone el uso de aviones [ER-2, 2011] no tripulados que operan de manera cuasi-estacionaria entre los 15 y 22 km de altitud y que

gozan de una gran autonomía. Estos sistemas serían complementarios a los sistemas terrestres y de satélites.

Un aspecto importante de cualquier comunicación móvil es la modificación de la calidad de las comunicaciones en tiempo real ocasionada por diversos aspectos como la meteorología, reflexiones, ruido, etc. Este punto es muy importante en el caso de las comunicaciones por satélite que se ven afectadas por aspectos adicionales a los de las comunicaciones móviles terrestres. La atenuación que ocasiona la lluvia tiene mayor impacto en las bandas de frecuencias mayores, así las bandas Ku y Ka se ven más afectadas por lo que las soluciones comerciales se concentran en el resto de bandas C, L y S. Algo parecido ocurre con respecto a las pérdidas por la absorción molecular debido a la presencia de gases en la troposfera. El ruido del cielo (ruido de los astros) y el terrestre también tienen un impacto considerable en las comunicaciones de satélite. Un efecto específico ocurre cuando el Sol cruza el plano ecuatorial de la Tierra, quedando alineado con el satélite y la estación terrestre. Este efecto ocasiona fuertes interferencias electromagnéticas y produce un corte de las comunicaciones en los satélites geoestacionarios que dura entre 5 y 8 minutos al día en los equinoccios de primavera y otoño, que es cuando el Sol se encuentra sobre el ecuador.

Aspectos Económicos

Las redes de acceso por satélite se caracterizan por tener una rapidez de instalación de los terminales, dando cobertura muy amplia con un coste independiente de la distancia de la zona cubierta. El alcance de un satélite excede los límites administrativos, dando acceso a comunicaciones en zonas remotas, no alcanzables con tecnologías terrestres, principalmente por el coste de despliegue. Por sus características, las redes de satélite son ideales para los servicios de difusión y multidifusión al emitir una señal en una zona geográfica muy amplia.

Los satélites geoestacionarios con terminales fijos constituyen una tecnología madura que sigue creciendo en uso. La demanda de capacidad creció en 2009 en un 5,3 % [SatCom, 2009] llegando a ocupar el 77 % [SatCom, 2009] de la capacidad total satelital. Desde el año 2000, los satélites geoestacionarios incluyen conmutación a bordo habilitando comunicaciones multimedia. En 2004 Hispasat lanzó el satélite Amazonas 1 [Hispasat, 2004], que opera en las bandas C y Ku, para dar servicio en Brasil y todo el continente americano tanto de difusión como de banda ancha con una velocidad de bajada de 6 Mbps y de subida de 2 Mbps que da soporte a cualquier comunicación multimedia. En 2009, Hispasat lanzó el Amazonas 2, que con

un coste superior a los 200 millones de euros ha mejorado los servicios ofrecidos en el continente americano. La figura 2.35 muestra la cobertura del Amazonas 2 [Hispasat, 2009].

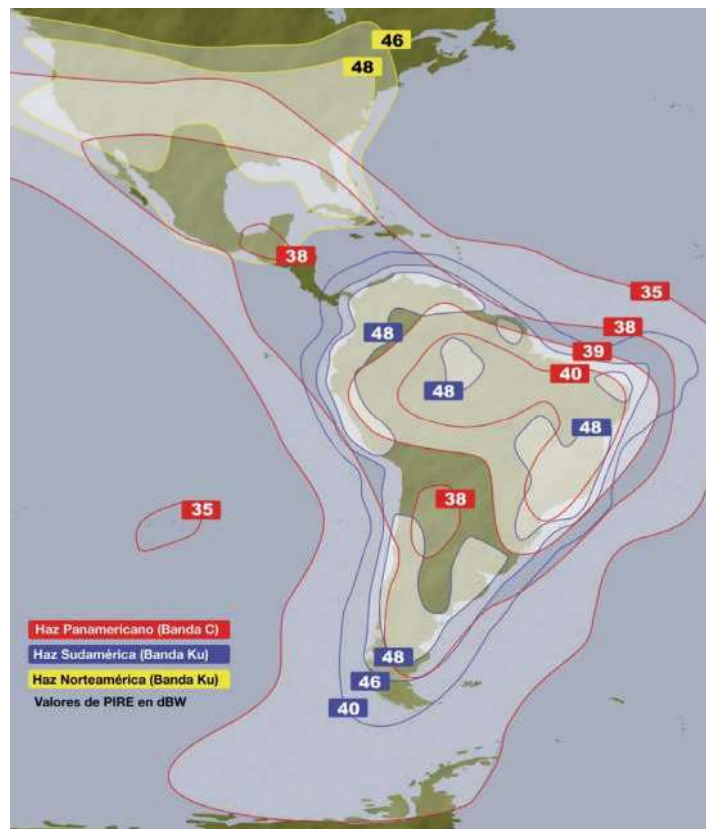


Figura 2.35. Cobertura del Amazonas 2. Fuente Hispasat

En el año 2009, los beneficios de los servicios FSS crecieron un 4,4% [SatCom, 2009]. En este mismo informe, se estima que en 2019 la capacidad total de la red de satélites será de 1.800 Gbps y vendrá liderado por el consumo de acceso de banda ancha del mercado residencial y de empresas. Según el mismo informe, el mercado residencial de banda ancha en 2009 estaba en el entorno de los 1,5 millones de clientes y se encuentra creciendo gracias a los paquetes de servicios que con precios competitivos están empezando a ser una alternativa a las redes móviles terrestres. Por citar un ejemplo, la empresa Tooway [Tooway, 2010] ofrece un servicio con un precio diario de 1 € con velocidades de hasta 3,6 Mbps de bajada y 384 Kbps de subida. Se estima que en 2019 habrá 12 millones de clientes residenciales y 6,4 millones de terminales de empresa, que demandarán una capacidad de 1.800 Gbps [SatCom, 2009].

Respecto a los sistemas MEO, el último desplegado ha sido el de O3b [O3b, 2010]. Este sistema en órbita ecuatorial, tiene como objetivo dar servicio de 'backhaul' para redes móviles y

WiMAX, redundancia de las redes de fibra, redes troncales IP y acceso de banda ancha para empresas en los países en vías de desarrollo.

El coste de desplegar una red de acceso de satélite es muy variable y depende de factores con alto riesgo, como es el lanzamiento del satélite que puede dar al traste con el satélite o grupo de satélites que lleve el cohete o nave que lo transporta. Los satélites de comunicaciones tienen habitualmente un coste superior a los 200 millones de euros [Brown, 2008], al cual hay que añadir la puesta en órbita, que tiene un coste adicional de entre 40 y 350 MM de euros. Actualmente, es habitual el uso de los trasbordadores espaciales para proceder a poner en órbita diversos satélites, lo cual permite reducir costes de lanzamiento de una manera considerable, ya que el coste de una misión espacial de un transbordador es de 1.700 MM \$ [NASA, 2008] que se reparte entre los diversos satélites y el coste del objetivo principal de la misión.

2.2.2.4 El Mercado de la Banda Ancha Móvil

El mercado de la banda ancha móvil es un mercado creciente debido a la disminución de los precios de las tarifas planas, la irrupción cada vez mayor de dispositivos móviles inteligentes ‘*smartphones*’ [ABI, 2010] que facilitan la conexión a Internet a los usuarios y el incremento paulatino en los servicios máquina a máquina (M2M) que conforman la tendencia llamada Internet de las cosas [Atzori, 2010].

En Julio de 2010 existían en España 10.610.609 [COCOM, 2010] líneas de banda ancha móvil, cifra que representa una proporción de 23,1 líneas por cada 100 habitantes. Del total de líneas de banda ancha móvil, 2.552.342 son dispositivos dedicados como tarjetas de datos, módems, etc. que representa una penetración del 7,5%. En ese periodo, según datos de la CMT [CMT.Trimestral, 2010], se habían contabilizado 60.679 líneas WiMAX/WiFi y 1.441 líneas LMDS que van siendo sustituidas de manera paulatina por WiMAX. Telefónica es el líder con un 43,8 % del mercado.

Como ya se mencionó anteriormente, las conexiones de banda ancha en la Unión Europea a 1 de Julio de 2010 eran de 128.356.776 [COCOM, 2010] y representan la mayor cifra en el mundo, por delante de cualquier otro país no perteneciente a la UE. La figura 2.36 muestra el número de líneas de banda ancha móvil del servicio dedicado por cada 100 habitantes. La media se sitúa en 6,1 % y España con un 7,5% ocupa el octavo lugar de la UE, aspecto liderado por Finlandia con un 21,5% de penetración. El crecimiento respecto al mismo periodo del

mismo año es de un 30% lo cual denota la actividad del mercado incluso dada la situación económica que se está viviendo. En algunos países Finlandia, Austria o Suecia, está ocurriendo un fenómeno sustitutivo de las líneas de banda ancha fija por banda ancha móvil debido a la mejora de la velocidad en las mismas y a la aproximación en el precio de ambos productos.

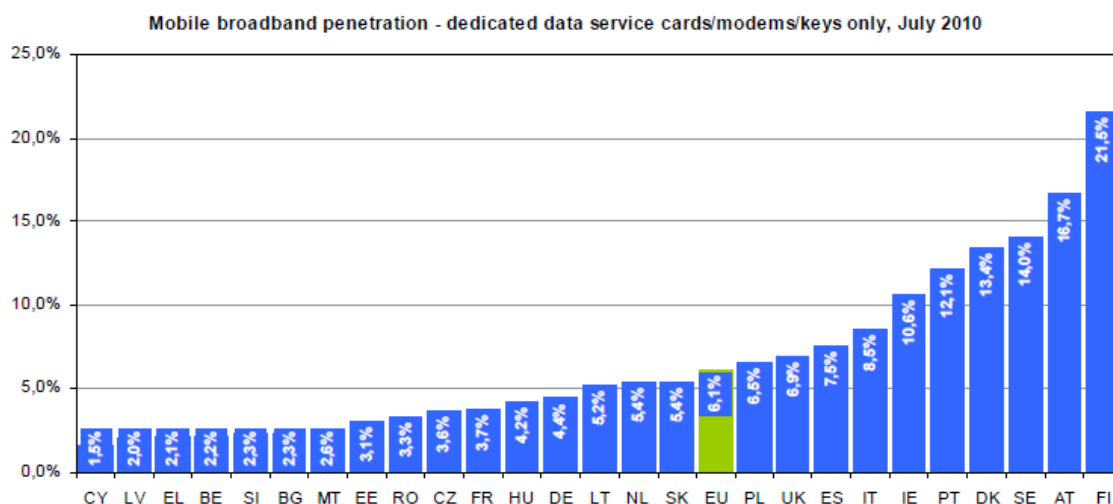


Figura 2.36. Penetración de la Banda Ancha Móvil en la UE. Fuente [COCOM, 2010]

En la figura 2.37 se muestra el número de conexiones de banda ancha móvil por país. EEUU lidera este aspecto con 136 millones de conexiones, seguida por Japón con 96 millones y Corea con 46 millones. España ocupa el noveno lugar con 16 millones. Las cifras que se muestran aquí difieren de las del informe del COCOM (Communications Committee) de la UE en la forma de contabilizar. Mientras el informe del COCOM, sólo contabiliza líneas de banda ancha móvil, en el informe de la OCDE se incluyen también los móviles que se conectan a Internet, siendo dispositivos de comunicaciones de voz y, por tanto, no son dedicados sólo a datos. España ocupa la novena posición mundial dentro del grupo de países de la OCDE en número de conexiones, dato que está en consonancia con la madurez del mercado español.

La figura 2.38 muestra la distribución mundial de las conexiones de banda ancha móvil por tecnología [OCDE, 2010] en Junio de 2010. Las conexiones de datos dedicadas representan un 26% del total de las conexiones. El grueso se concentra en las conexiones de móvil estándar que gracias a los teléfonos inteligentes (*smartphones*) representan el 73% de las conexiones totales. El futuro parece que evolucionará siguiendo esta misma tendencia, donde los usuarios disfrutarán cada vez más de teléfonos inteligentes con los que accederán a Internet móvil, mientras que los datos dedicados sustentarán su base en las conexiones de banda ancha móvil

de servicios máquina a máquina y de los módems y dispositivos que proveen de conectividad móvil a 'notebooks', 'netbooks' y tabletas como el iPad o el Galaxy de 7". En la figura se muestra que las conexiones por satélite todavía representan un porcentaje muy pequeño con un 0,06 del total de las conexiones, sin embargo los esfuerzos realizados por diversas compañías del sector que están creando ofertas competitivas, hacen predecir un aumento del número de conexiones en los años venideros.

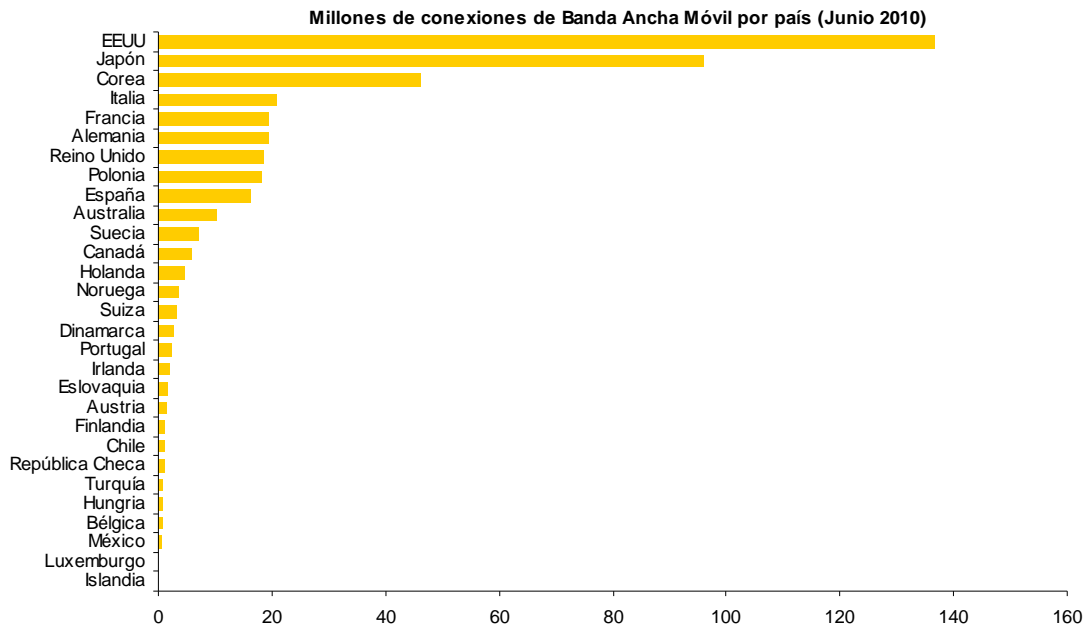


Figura 2.37. Conexiones de Banda Ancha Móvil en países OCDE. Elaboración propia con datos OCDE.

Distribución de las conexiones de Banda Ancha Móvil por Tecnología (Junio 2010)

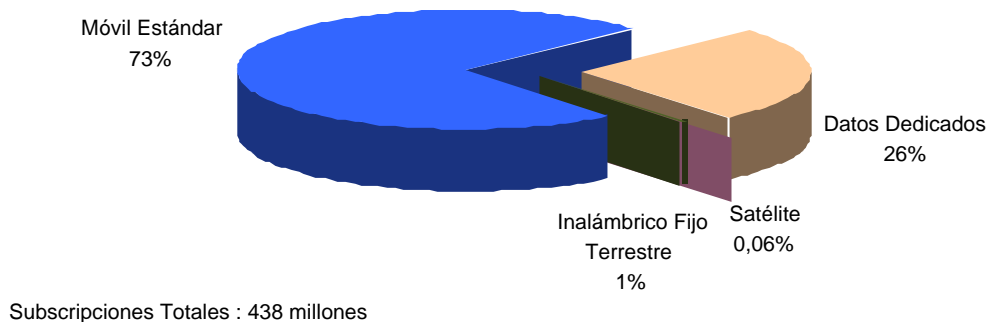
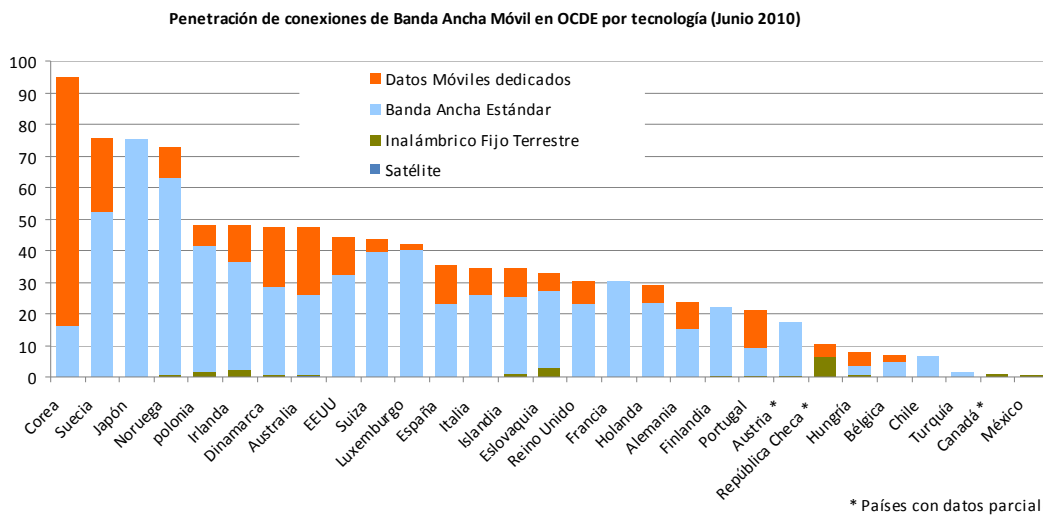


Figura 2.38. Conexiones de Banda Ancha Móvil por tecnología en países OCDE. Elaboración propia a partir de datos OCDE.

La figura 2.39 muestra la penetración en banda ancha móvil por tecnología. Corea lidera la penetración con un 95%, de la cual un 78,6% se corresponde con datos fijos dedicados y un 16,4% a la banda ancha estándar. Este hecho sólo se repite en el caso de Portugal, donde las cifras se encuentran más equiparadas, con un 9% de banda ancha estándar frente a un 12,1% de datos dedicados. En el resto de países de la OCDE, es la banda ancha estándar la que tiene la predominancia, liderada por Japón con un 75,3%, que no muestra presencia de datos dedicados. Suecia es el segundo país en penetración con un 75,6%, de los cuales el 52,2% son de banda ancha estándar. Respecto a los países que presentan penetración por satélite, es Australia el líder con un 0,5%, seguido por Irlanda y Alemania con un 0,1%. Del resto de países, tan sólo Turquía presenta una tasa del 0,01% de penetración. La media de penetración de las conexiones de banda ancha móvil en la OCDE se sitúa en un 33,9 %.



*Figura 2.39. Penetración de Conexiones de Banda Ancha Móvil por tecnología en países OCDE.
Elaboración propia a partir de datos OCDE.*

Es interesante comparar las cifras de penetración de la banda ancha móvil con respecto a las de la banda ancha fija reflejadas en el apartado 2.2.1.4. La penetración media de la banda ancha móvil supera la de la fija en 9,7 puntos porcentuales, marcando una tendencia cada vez mayor de consolidación de tecnologías y dominio de las conexiones móviles sobre las fijas. Holanda que era el líder en la conectividad fija, ocupa un discreto puesto decimonoveno. Corea, primero en móvil y cuarto en fijo, representa el país con mayor penetración consolidada. Noruega ocupa la cuarta posición ambos casos, con una penetración de 72,8% en móvil y 34,2% en fijo. Un aspecto interesante a tener en cuenta es que mientras en el caso del

la banda ancha fija, la variación entre la mayor y la menor de las penetraciones decrece de manera gradual, en el caso del móvil hay escalones significativos. Así el cuarteto formado por Corea, Suecia, Japón y Noruega superan el 70% de penetración, el septeto de Polonia a Luxemburgo se mueven en la franja del 40-50% y el resto, comenzando por España tienen penetraciones inferiores al 35,3% de España, que encabeza este grupo con la duodécima posición.

2.2.3 La Cadena de Valor Integrada. El nuevo sistema de valor

En los apartados anteriores se han analizado las diversas tecnologías de banda ancha fija y móvil, mostrando el mercado existente a nivel mundial en cada caso. Desde hace ya bastantes años, se está produciendo una consolidación de las redes fijas y móviles mediante diversos movimientos de convergencia con el objetivo claro de mejorar la eficiencia de las compañías operadoras de esas redes, tanto en la reducción de costes como en la búsqueda de nuevos flujos de ingresos.

La cadena de valor de una *telco* se ha tensionado, de un lado, con la entrada de diferentes actores y, de otro, con la pérdida de control de diversos aspectos de la cadena que tradicionalmente venían controlando los operadores. Las *telcos*, como ha ocurrido en otros sectores, han tenido que adaptarse a nuevos entornos donde la competición se ha intensificado tras un periodo un periodo más o menos largo de evoluciones y desarrollos limitados. Por poner un ejemplo, Telefónica, fundada en 1924, no ha vivido sometida a las tensiones de los competidores ni de las rápidas evoluciones y cambios tecnológicos hasta principios de los 90. Durante 60 años el sector ha evolucionado lentamente, con cambios tecnológicos escasos y, por supuesto, sin competencia, lo cual permitió a la compañía vivir en un régimen de semi-funcionariado.

Tres importantes aspectos han ocasionado el profundo cambio que se ha vivido, y se continúa viviendo, en el sector:

1. Las acciones regulatorias que han permitido la entrada de nuevos actores en el sector y que han convertido en privado [Afonso, 2006] un sector como el de las telecomunicaciones, tradicionalmente controlado por el estado
2. La aparición de Internet como una red que provee valor al usuario más allá de las tradicionales comunicaciones telefónicas.

3. El éxito de las comunicaciones móviles que se están convirtiendo en un sustitutivo de las comunicaciones fijas tradicionales, relegando a estas últimas a la provisión de infraestructuras de banda ancha en entornos con escaso movimiento.

La historia de las telecomunicaciones muestra como este tipo de redes surgen al amparo de los entornos públicos y en una situación de monopolio, aspecto que se justifica por:

- La necesidad de ofrecer un servicio público independientemente de la rentabilidad, lo que hoy en día en la normativa española se conoce como servicio universal [LGTEL, 2003] y se oferta como un servicio que el gobierno licita públicamente, de manera que se pueda garantizar que las telecomunicaciones lleguen a cualquier asentamiento geográfico.
- Lo intensivo en inversiones, sobre todo en las redes fijas, como se ha visto reflejado en los apartados anteriores, que hacían necesario que el operador no sólo desplegara infraestructuras en aquellos entornos rentables como las ciudades, sino también en los entornos más rurales. Es curioso ver actualmente que existen infinidad de localidades alrededor de grandes ciudades como Madrid, donde los operadores fijos alternativos a Telefónica siguen sin desplegar infraestructuras de banda ancha, ya que el coste de las mismas merma los criterios de rentabilidad.
- El uso de recursos estratégicos y escasos [Economides, 1996], sobre todo en las comunicaciones móviles donde las bandas de frecuencias son limitadas. Hay que hacer notar que una de las primeras acciones que realizan los gobiernos o grupos opositores ante revueltas es el control de las redes de telecomunicaciones y las cadenas de medios.

En gran parte de los países desarrollados, los operadores dominantes controlaban totalmente la cadena de valor en todas las áreas de negocio, desde el suministro de equipos de telecomunicaciones hasta la operación de la red [Steinbock, 2001]. Si bien este aspecto, no ha ocurrido de manera homogénea en todos los países, lo que sí ha ocurrido de manera general en cualquier país es el cambio en la cadena de valor, donde los operadores han ido sufriendo, de un lado, la pérdida de eslabones de la cadena de manera paulatina, y de otro la entrada de nuevos competidores que han mermado los ingresos del operador, obligando a los operadores a redefinir su estrategia, ante este entorno tan convulso que ha acelerado los cambios en los últimos veinte años.

En los últimos años, el sector ha experimentado un rápido crecimiento y la industria de las telecomunicaciones ha sufrido una convergencia, ocasionada por la socialización de las comunicaciones de banda ancha, con otras industrias adyacentes, tradicionalmente separadas, como la de medios de difusión y la de las tecnologías de la información [Sabat, 2002] creando el hiper-sector de las tecnologías de la información y comunicación [Fumero, 2007]. Sin duda, este sector se ha convertido en el sector de más rápido crecimiento y en la industria más dinámica sobre el planeta desde el inicio de los 90 [Shy, 2001]. De hecho, hoy en día, las TIC se aplican a cualquier otro sector, lo cual añade al valor económico intrínseco del propio sector, un valor adicional en el desarrollo social y económico de cualquier país [Wang, 2003]. Por reflejar un ejemplo de la aplicabilidad de las TIC, en sectores tradicionalmente ajenos a las nuevas tecnologías, dentro de los llamados servicios máquina a máquina (M2M) es curioso ver como en las granjas de salmones existentes en los países nórdicos, se controlan a estos peces con dispositivos electrónicos.

Como se ha comentado anteriormente, los operadores han pasado un largo periodo de tiempo, entre 70 y 100 años, prácticamente sin sufrir tensiones en los mercados donde operaban, debido a la escasa evolución de las tecnologías durante este periodo y a las limitaciones regulatorias establecidas por los diferentes gobiernos. Sin embargo, la aparición por un lado, de Internet como una red universal digital (RUD) [Sáez, 2004] y, de otro, de las comunicaciones móviles ha dado un vuelco total a esta tendencia, convirtiendo al sector en el más dinámico del panorama industrial, con cambios constantes cada muy poco tiempo y obsolescencias tecnológicas continuas (p. ej. el periodo de renovación de los dispositivos móviles en España se sitúa alrededor de 1 año, pero en países como Japón o Corea, está más cerca del medio año)

Existen una serie de factores que han acelerado la integración de la cadena de valor de las *telco*, primero entre las operaciones fija y móviles, y segundo con las ya mencionadas industrias de medios e TI. Como consecuencia a esta integración, los operadores se han visto obligados a redefinirse, redefiniendo su estrategia y moviendo sus estructuras en la búsqueda de nuevos negocios alternativos, que no sólo compensaran la bajada de ingresos sufrida por esta integración y por la entrada de nuevos competidores en áreas tradicionalmente controladas por los operadores, sino también que les permitieran seguir la senda del crecimiento, potenciando nuevas áreas alternativas al crecimiento basado en la conectividad y el incremento en el número de clientes. La búsqueda de nuevas áreas de ingresos y la

internacionalización de las *telco* son las dos principales líneas abordadas por cualquier operador monopolístico. Entre los factores que han acelerado esa integración cabe destacar los siguientes:

- La búsqueda de eficiencias y sinergias entre las redes fijas y móviles. La industria de las telecomunicaciones es una industria intensiva en inversiones [Bohlin, 1994], como se ha mostrado en los apartados anteriores donde se muestran las cifras del coste de despliegue de las infraestructuras tanto fijas como móviles, dilatando en el tiempo el periodo de amortización de las infraestructuras.
- Los desarrollos tecnológicos y los estándares abiertos que han dotado al sector de un dinamismo excepcional.
- La privatización y regulación del sector que ha modificado el sector desde un entorno monopolístico hasta un entorno de libre competencia.
- La creación y globalización de redes de valor móviles que han cambiado las estructuras del sector.

En los siguientes puntos se analizan cada uno de estos aspectos.

2.2.3.1 Búsqueda de Eficiencias y Sinergias entre redes Fijas y Móviles

El despliegue de infraestructuras de telecomunicaciones, ya sean fijas o móviles, tiene asociado un coste elevado, habitualmente muy relacionado con los costes de obra civil necesarios para llegar con cableado hasta los diferentes emplazamientos.

La figura 2.40 muestra el modelo conceptual de una red de telecomunicaciones. Siguiendo este esquema de izquierda a derecha es necesario considerar:

- Clientes/usuarios representan un grupo de millones de dispositivos con diversos requisitos y diferentes características o conductas de uso y tráfico. Dentro de este grupo se encuentran desde teléfonos fijos, móviles, *routers* de acceso a ADSL, PCs, etc.
- Red de Acceso permite conectar a los millones de dispositivos con los nodos de la periferia de la red mediante diversos medios de transporte como los pares de cobre (p.ej. ADSL), el cable coaxial (p. ej. HFC), la fibra (p.ej. FTTH) o los medios radio (p. ej. UMTS). Este grupo incluye los despliegues hasta los emplazamientos oficinas u hogares de la conectividad cableada o el despliegue de las antenas necesarias para dar cobertura. El coste de la red de acceso es muy alto, sobre todo en las

telecomunicaciones fijas, al ser necesario llegar con el medio físico hasta los millones de hogares y edificios de oficinas que requieren estos servicios. En el caso de las telecomunicaciones móviles, el coste es ostensiblemente menor ya que con el despliegue de la antena se cubre una gran zona y, por ende, a un gran número de usuarios.

- Nodos Periféricos que sirven para adaptar los diferentes protocolos de acceso a los protocolos de red y actúan como agregadores.
- Núcleo de la Red que sirve para interconectar los nodos periféricos entre sí y con las diversas plataformas de servicio. Este grupo acoge a las diversas centrales de conmutación y bases de datos de abonados y suponen un grupo de cientos de nodos para un país como España.
- Inteligencia de Red y Plataformas de Servicio que gestionan la provisión del servicio extremo a extremo.

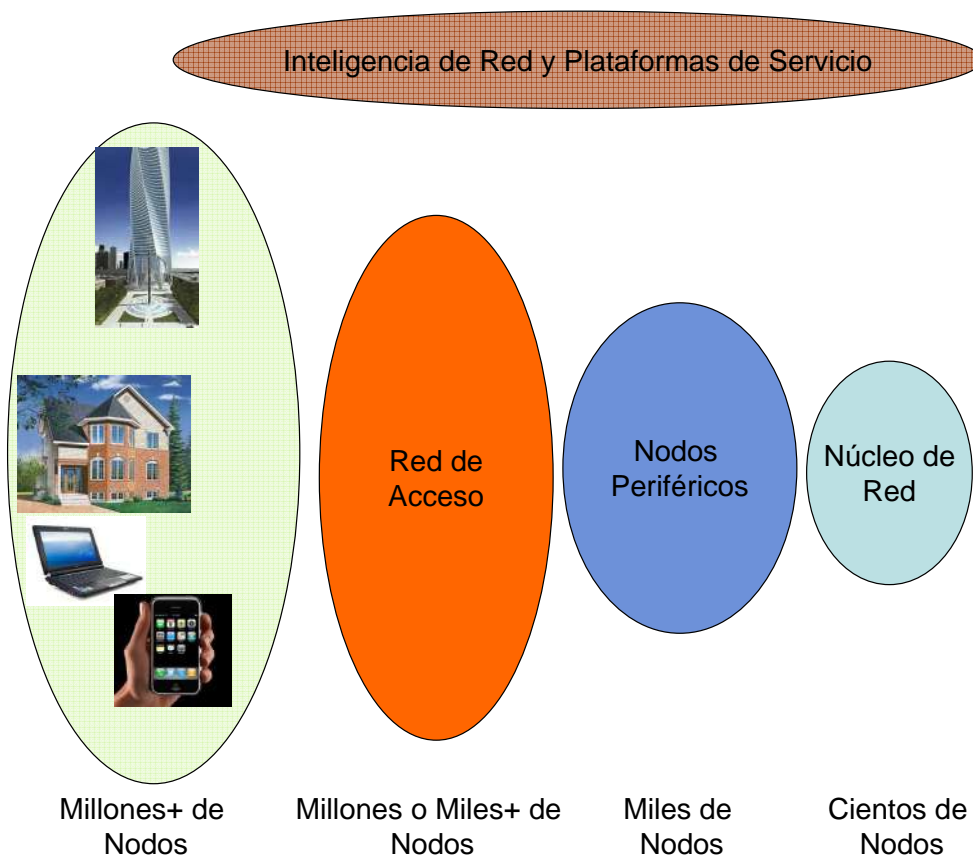


Figura 2.40. Modelo conceptual de una red de telecomunicaciones

Como se puede deducir del modelo conceptual, el único área para abordar la convergencia de las redes fijas y móviles es dentro del núcleo de red, que es donde ambas comunicaciones se encuentran agregadas y donde los protocolos y nodos existentes en ese entorno guardan bastantes similitudes, habilitando un entorno adecuado para la convergencia mediante la síntesis de funciones cuasi-duplicadas. En este entorno se han producido diversas aproximaciones donde las centrales de conmutación móviles (MSC – Mobile Switching Center) están acogiendo funciones de comunicaciones fijas de manera que, con un mismo nodo, se pueda realizar las labores necesarias de transporte para redes fijas y móviles, disminuyendo el coste de duplicidad y operación de las infraestructuras separadas. Sin embargo, este aspecto sólo tiene interés para aquellos operadores que se encuentran desplegando nueva infraestructura, de ahí el limitado potencial en sinergias entre ambas redes.

Otro de los puntos de la convergencia se produce en la parte de la inteligencia de la red mediante el uso común de una nueva infraestructura llamada IMS (IP Multimedia Subsystem) [Galindo a), 2009]. Dada la tendencia tanto en las redes fijas como móviles de convertirse a futuro en una red pura IP donde todas las comunicaciones, incluso las de voz, se transportan usando este protocolo, IMS nace como una infraestructura de control convergente para la gestión de las comunicaciones sobre IP, de manera que con un despliegue adecuado de IMS, y unido a la disponibilidad de comunicaciones IP extremo a extremo, desde el terminal del usuario hasta el punto donde acabe la comunicación, se podría proceder a tener una única red que soportase las comunicaciones de voz, tradicionalmente gestionadas a través de una red basada en la conmutación de circuitos. La figura 2.41 muestra la arquitectura de una red 3G con el despliegue de IMS para la gestión de comunicaciones puras IP.

IMS nace en el seno de un organismo de estandarización móvil como es el 3GPP [IMS, 2010] con el objetivo de consolidar una red todo IP en el ámbito de las redes móviles, eliminando los costes de tener duplicadas dos infraestructuras de comunicaciones, una para las comunicaciones de voz basada en la conmutación de circuitos, y otra en las comunicaciones de datos, basada en la comunicación de paquetes. Sin embargo al ser una infraestructura de control, fue rápidamente adoptada por los foros de estandarización fija. De hecho, aunque no ha sido el caso de Telefónica, quien desplegó antes la infraestructura móvil, teniendo como director responsable del despliegue al autor de esta tesis, la mayor parte de los operadores con redes fijas y móviles, han desplegado primero IMS en sus comunicaciones fijas, con el objetivo de ofrecer comunicaciones de VoIP en el ADSL.

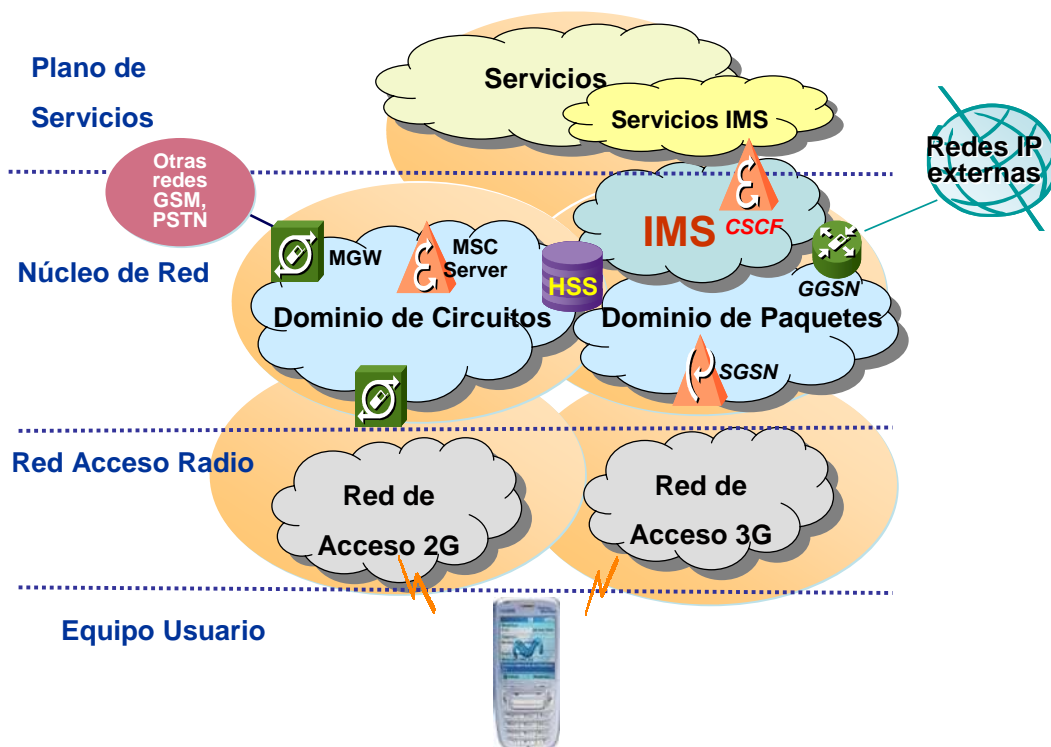


Figura 2.41. Arquitectura de red con IMS

Si bien los aspectos mencionados constituyen lo que se ha llamado técnicamente la convergencia de las redes fijas y móviles, el impacto en los costes de inversión de estas infraestructuras es limitado³. Es necesario acudir a la integración de las cadenas de valor de las redes fijas y móviles como mecanismo de mayor calado en la búsqueda de eficiencias y sinergias.

El nacimiento de las redes móviles surge como una actividad ligada a los operadores monopolísticos que ofrecían los servicios de comunicaciones fijas. En la mayor parte de los casos, el despliegue de redes móviles tiene una alta incertidumbre, sobre todo en un sector con una historia carente de innovación durante años, y pasa de ser inicialmente una operación llevada por un departamento dentro del operador fijo, a crearse una entidad nueva que gestiona de manera independiente los activos y recursos móviles [Fjeldstad, 2004]. Este esquema se ha repetido en prácticamente cualquier parte del mundo. El crecimiento desmesurado e imprevisto de las redes móviles superó todas las expectativas previstas por un

³ El coste del conjunto de nodos que conforman la infraestructura IMS para proveer servicio para 2 millones de clientes requiere de una inversión cercana a los 8 millones de euros, muy lejos del coste de otras infraestructuras de la red.

mundo donde las tradicionales comunicaciones fijas constituían el centro de un universo acomodado después de vivir durante una vida, de 70 a 100 años, sin competencia ni cambios evolutivos constantes. En España, en Junio del 2000 el número de líneas móviles superan al de fijas [MOV, 2000] y suponen el fin de la hegemonía de las comunicaciones fijas y el comienzo de su sustitución por comunicaciones móviles, marcando una tendencia que en el futuro relegará a las telecomunicaciones fijas a ofrecer aspectos de conectividad de banda ancha hacia edificios de empresas o los hogares de la población.

Con esta situación parece normal que los operadores con redes móviles y fijas aborden una estrategia mal llamada convergencia, y que bajo una supuesta convergencia tecnológica de las redes basada en la infraestructura IMS, ocultaba la manifiesta intención de la integración de la cadena de valor móvil dentro de la operación fija (figura 2.42), consolidando:

- Funciones comunes en las partes de las infraestructuras compartidas del núcleo de red, como la tecnología, ingeniería, despliegue, operación, etc. que con la convergencia tecnológica de ambas redes podrían ser realizadas por un mismo equipo de personas.
- Funciones transversales comunes repetidas en ambas operaciones como la publicidad, RRHH, contabilidad, finanzas, etc. que se habían desarrollado en paralelo en ambas compañías, la que ofrecía los servicios de telecomunicaciones fijas y la de las telecomunicaciones móviles, y que con la integración de ambas compañías permitía reducir la duplicidad de puestos y funciones.
- Comercialización de paquetes con capacidades mixtas (fijo-móvil), complejos de ser ofertados desde una aproximación con dos empresas que imputan gastos e ingresos de manera independiente sobre un mismo paquete comercial. La integración de ambas operaciones asegura una aproximación común y única al mercado, permitiendo tener comerciales que venden productos de fijo y móvil y transmitiendo homogeneidad e integridad al cliente. En el caso de Telefónica, el primer paso en este aspecto se dio con la unificación de los comerciales de grandes empresas y fue muy bien acogido por los clientes que venían demandando una única aproximación comercial.

Sin duda, la integración de ambas cadenas de valor ha sido un fenómeno que se ha dado a nivel mundial. Los operadores dominantes nacidos en la época del monopolio, comenzaron

entre los años 2004-2006 a integrar ambas cadenas de valor. Aquellos que sólo tenían un tipo de operación, normalmente la móvil, como ha sido el caso de Vodafone, abordaron una fase de compra de empresas que cubrieran sus carencias. En España, France Telecom compró Amena [Amena, 2005], para luego crear bajo su marca móvil Orange, un grupo integrado. Vodafone compró Tele 2 [Vodafone, 2007] para proveer a sus operaciones móviles de conectividad de banda ancha fija. Telefónica, en España, como ha ocurrido en otros países europeos, si bien ha integrado ambas cadenas de valor, las empresas responsables de las respectivas operaciones fija y móvil continúan siendo entidades independientes desde el punto de vista fiscal.

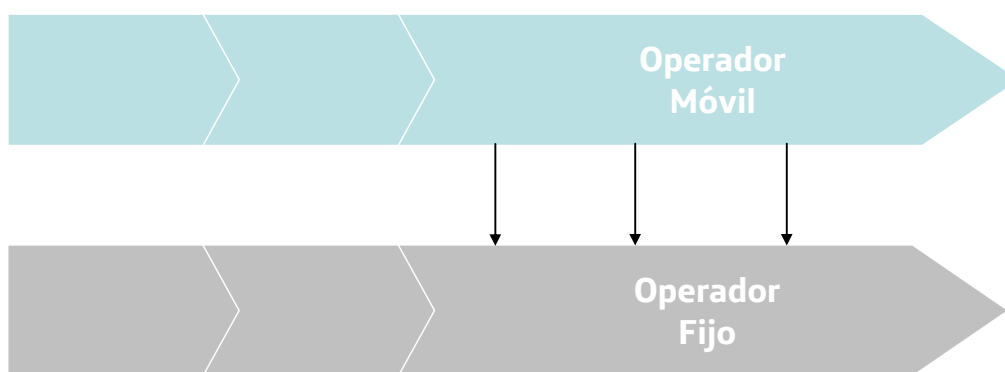


Figura 2.42. Integración de las cadenas de valor fija y móvil

2.2.3.2 Desarrollos tecnológicos y estándares abiertos

El sector de las telecomunicaciones pasó muchos años sin apenas cambios. Sin embargo, desde el principio de los noventa, este sector se ha convertido en el más dinámico en cambios tecnológicos [Li, 2002] comparado con cualquier otro tipo de industria [Utterback, 1994]. De hecho, se ha definido a este sector como la industria de los servicios basados en la tecnología [Bohlin, 1994].

Las nuevas tecnologías como las comunicaciones móviles o Internet y la convergencia de la industria de las telecomunicaciones con las de TI y medios han creado nuevas oportunidades de negocio [Waverman, 2002] para las compañías existentes que han sabido redefinir su estrategia o para nuevas compañías que abordaban la toma de control de una parte del negocio naciente en esta convergencia.

Con la aparición de nuevas tecnologías, parte de las tradicionales barreras de entrada se mitigan, permitiendo que el número de nuevas compañías entrantes en el sector aumente

[Fransman, 2002]. Este aspecto produjo un incremento en la competencia del sector, que unido al incremento de capacidad, ocasionó una bajada de los precios de los servicios de telecomunicaciones [Jagannathan, 2003]. De hecho, es curioso contemplar como ante la incapacidad de los operadores para ofrecer una oferta diferenciada de servicios, el modelo de competencia 'instaurado' es el del precio y la creación de paquetes comerciales, que no deja de ser una variedad de competencia en precio mediante la agregación de servicios. El incremento de la competitividad unido a la bajada de precios ocasionó que las *telcos* buscarán nuevas oportunidades de negocio que compensaran la bajada de los ingresos.

Los estándares tecnológicos en el sector de las telecomunicaciones han actuado como barreras para la competencia en la mayor parte de los casos, no sólo por la innovación tecnológica sino por el modelo de negocio innovador que en cada momento ha garantizado la sostenibilidad de ventajas estratégicas. Una mirada a la historia muestra aspectos destacables. Marconi, inventor del telégrafo sin hilos, no sólo protegió su invención mediante patentes, sino que creó un modelo de negocio basado en un pago inicial del equipo más un flujo recurrente anual por '*royalties*'. Motorola desarrolló toda la tecnología de las comunicaciones FM usadas durante la Segunda Guerra Mundial, siendo el líder en este sector durante años después de finalizar la beligerancia cuando la tecnología FM se introduce como la Radio de los años 60. Los conmutadores digitales le permitieron a Ericsson liderar un sector que tenía grandes competidores consolidados en la conmutación analógica y para mantener esa ventaja competitiva invertía grandes sumas en I+D. La primera generación de tecnologías móviles no definió un estándar único en Europa, de manera que cada país se desarrollo su propio sistema que no funcionaba con el resto, dificultando la entrada de otros agentes [Steinbock, 2003]. La llegada del GSM le permitió a Nokia liderar el campo de los teléfonos móviles [Steinbock, 2001] mediante una mayor inversión en diseño, marca y segmentación de terminales móviles. Con la entrada del UMTS, Qualcomm definió un modelo de negocio basado en las patentes que había desarrollado para CDMA, que le permitieron pasar de ser una insignificante compañía a codearse con cualquiera de los grandes. El éxito en este caso residió en conseguir que el estándar UMTS utilizara los códec CDMA definidos por Qualcomm, lo cual le garantiza un pago por uso en cada uno de los dispositivos o nodos que lo usan.

Un aspecto destacable en el mundo de la estandarización es el de los estándares de facto usados en el mundo Internet. La celeridad de los cambios en este mundo supera con mucho la mayor de las velocidades del mundo *telco*, que es la que se produce en el mundo de las

tecnologías móviles. En Internet, las compañías crean sus propios protocolos y sistemas con el objetivo de llegar cuanto antes al mercado. Una vez en el mercado, si el servicio desplegado es de interés para los usuarios y el uso de los protocolos y sistemas empiezan a tener profusión, es cuando la propia comunidad comienza a abordar la conversión en estándar. Sin duda, esta forma de operar, aparte de ser más efectiva al chequearse antes contra el mercado, es mucho más dinámica que la tradicional *telco*.

2.2.3.3 Privatización y Regulación

La liberalización iniciada a principios de los 80 y desarrollada en los 90 [Sarkar, 1999] supuso el fin de décadas de un desarrollo parco y estable en el mundo de las telecomunicaciones. Los operadores nacionales pasaron de dominar un entorno monopolístico hasta una competencia total, pasando por un oligopolio y todo debido a las nuevas políticas públicas aplicadas. Actualmente, en muchos países del mundo, los operadores nacidos gracias a estas políticas dominan los mercados, aunque no es el caso de España, donde Telefónica ha sabido adaptarse a las nuevas circunstancias, manteniendo una cuota de mercado que le permite seguir siendo el líder. La innovación se ha convertido en el pilar de la competición y diversas han sido las propuestas para redefinir la política de competición siguiendo esta base [Jorde, 1992].

La figura 2.43 muestra las tres fases que se dan en el desarrollo de la desregulación:

- Monopolio. Durante esta fase la regulación tiene como objetivo fundamental que el operador no desarrolle políticas abusivas sobre todo en el mercado residencial o de gran público.
- Transición. En esta fase el mercado comienza a abrirse y la regulación se focaliza en definir como debe ser la entrada de nuevos operadores y la creación de un marco operacional más favorable que facilite la entrada de los mismos, pero asegurando que esta apertura garantice el cumplimiento de las obligaciones del servicio universal.
- Competición. En esta fase la regulación comienza a tener menos importancia, pues es el propio mercado el que idealmente debería auto-regularse. La regulación pone su foco en garantizar que los diferentes competidores se comportan siguiendo los principios de la competencia leal, pero, de nuevo, garantizando el cumplimiento de las obligaciones del servicio universal.

El fin de los monopolios comenzó en los 80, cuando los gobiernos comenzaron a cuestionarse la efectividad de las estructuras existentes y el razonamiento de los monopolios [Shy, 2001]. Es necesario reflejar que este aspecto no se abordó únicamente a nivel mundial desde la óptica de las telecomunicaciones, sino que fue un punto más de la liberalización de los servicios que se trató en la organización mundial del comercio (WTO) y en el GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) [Cave, 1999].

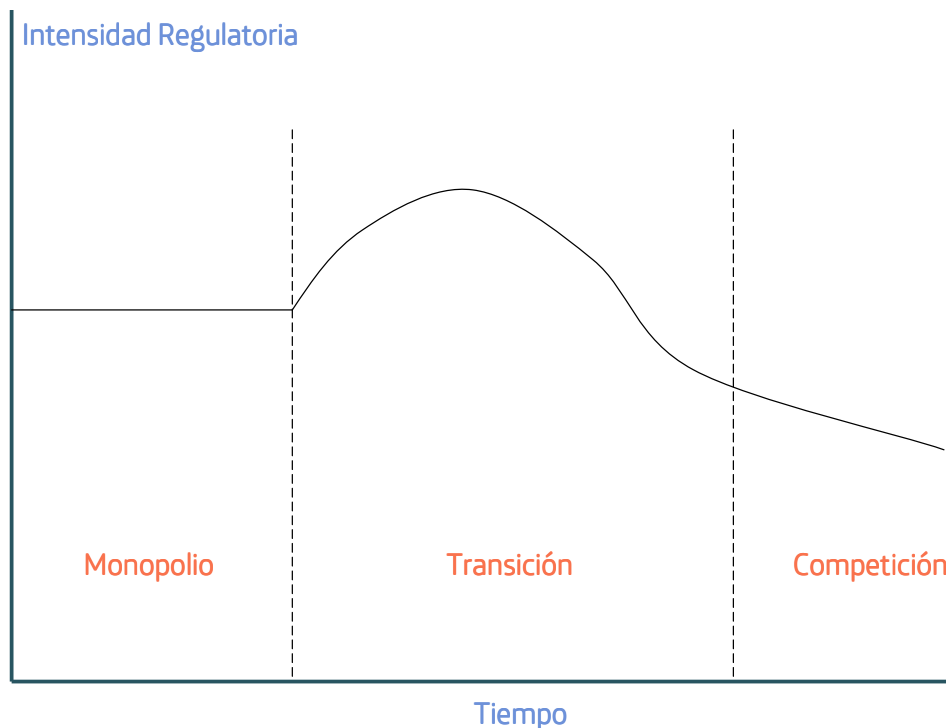


Figura 2.43. Fases en la aplicación de la regulación. Elaboración propia a partir de ECTA

Los primeros países en abordar la fase de transición abriendo a la competencia la industria *telco* fueron el Reino Unido y los Estados Unidos en 1984 [Jakopin, 2008], pasos seguidos por otros muchos países al poco tiempo. En realidad, el gobierno británico había empezado la apertura en 1981 y fue en 1984 cuando decidió privatizar British Telecom. Al otro lado del Atlántico, la creación de las 'Baby Bell' a partir de la escisión del mercado de larga distancia de AT&T se realiza en 1984.

Posteriormente, la firma de la ley estadounidense de telecomunicaciones de 1996⁴ por Bill Clinton, que curiosamente fue la primera ley firmada desde el ciberespacio; la firma en 1997

⁴ La Ley de 1996 trató de fomentar la competencia entre las empresas que utilizan tecnologías similares de red para ofrecer un solo tipo de servicio. Su objetivo declarado era abrir los mercados a la

del Acuerdo Básico de Telecomunicaciones [WTO, 1997], que define los principios del marco regulatorio para los servicios básico de telecomunicaciones, firmado por 69 países de la WTO; y la directiva de la Comisión Europea [CE, 1996] que en 1998 liberalizaba los mercados de telecomunicaciones de la UE, fomentaron la desaparición de los monopolios *telco* en la mayor parte del mundo [Bonardi, 2004]. En 1998 el número de países que habían abierto el sector a la competencia superaban los 30 [Gupta, 2010]. En todos ellos, se produjo una interesante bajada de precios para los clientes y una consecuente disminución de los ingresos de los operadores monopolísticos, que tal y como se muestra en [Jagannathan, 2003] habrían perdido en media un 22% del tráfico nacional y un 35 % del internacional sólo en los primeros tres años.

Sin embargo, no se puede olvidar que muchos de los gobiernos consideraban, o incluso consideran, el sector de las telecomunicaciones como un sector estratégico [Sarkar, 1999], gestionando los diversos activos de un sector, como el de las telecomunicaciones, intensivo en inversiones. La definición del servicio universal⁵ como un derecho humano básico [Cremer, 2002] implicaba requerimientos de precio, calidad y disponibilidad de los servicios básicos de telecomunicaciones que amparaban a los gobiernos a seguir regulando en esta línea, fomentando la creación de barreras de entrada y limitando la participación accionarial en estas compañías. Como se ha mostrado, organizaciones como la WTO o el GATT propugnaban marcos para favorecer la competencia, pero esta situación no se convertía en una legalidad internacional y cada gobierno de manera individual seguía tomando sus propias decisiones [Sarkar, 1999], lógicamente favoreciendo al operador monopolístico. En el entorno europeo, la directiva que liberalizaba los mercados en 1998 no fue adoptada de manera homogénea en todos los países, ya que varios de ellos pidieron moratorias para actualizar las tecnologías subyacentes [Sanchez, 1997].

competencia mediante la eliminación de las barreras reglamentarias a la entrada, creando un marco regulador para favorecer la transición desde los mercados monopolísticos.

⁵ El origen del servicio universal se remonta a 1907, cuando Theodore Vail, presidente de AT&T, propuso al gobierno de Estados Unidos que el sector de las telecomunicaciones debía organizarse como un monopolio para evitar la discontinuidad de la red. Vail denominó a esto "one system, one policy, universal service". Este principio se acabó formalizando en 1913 en el Kingsbury Commitment, que permitió a AT&T adquirir diferentes operadores locales e iniciar la interconexión de las zonas en las que tenía presencia

Los operadores monopolísticos siempre han mantenido una estrecha relación con los gobiernos, situando entre sus directivos personas con competencias políticas. Sin embargo, esta estrategia fue un lastre en la oferta y desarrollo de servicios de valor añadido para sus clientes [Alleman, 2002], convirtiendo a los operadores en ineficientes proveedores de servicio hasta bien entrado los 80 [Gual, 1998].

En paralelo a los movimientos con el objetivo de disminuir la intensidad regulatoria, se produjo en diversos países una privatización [Bortolotti, 2002] de los operadores de telecomunicaciones monopolísticos, justificada en la mejora de la productividad y el desarrollo económico, que a la par acarrea interesantes beneficios financieros para las arcas de los diversos estados que la abordaban.

La apertura de los mercados hacia la competencia también permitió la internacionalización de las operaciones desde las *telcos* de aquellos países que operaban en mercados más desarrollados, gracias a sus competencias tecnológicas, hacia países menos desarrollados. Un ejemplo claro en esta línea es Telefónica, cuya expansión internacional se focalizó en un mercado con similitudes como el idioma, pero mucho más atrasado que el español.

2.2.3.4 Creación y Globalización de Redes de Valor Móviles

La intensificación de la competencia, unida a los grandes y rápidos cambios específicos, originó importantes cambios estructurales en la industria de las telecomunicaciones. Las nuevas políticas mencionadas en el anterior apartado movieron a la industria desde el monopolio a la competencia.

La consideración de redes y sistemas de valor [Stabell, 1998] constituye una importante herramienta para analizar estructuras industriales, como la de las telecomunicaciones, y sus cambios. Las redes y sistemas de valor representan una alternativa al clásico término de cadenas de valor definidas por Porter [Porter, 1980]⁶ y representan las relaciones de valor en los diferentes flujos de actividades de una industria. Una empresa como compañía tiene sus propias relaciones de valor, pero además como empresa juega un rol dentro del sistema de valor de la industria. Este rol es lo que le permitirá mantener, mejorar o empeorar su ventaja

⁶ Porter acuña estos términos en una fase estable de la industria. La consideración de la innovación como el fundamento de la estrategia da paso definiciones evolucionadas [Utterback, 1994] [Porter, 1996], extendiendo el ámbito a las relaciones de valor en la industria.

competitiva estratégica [Steinbock, 2003], haciendo que el sistema de valor cambie en el tiempo.

En el apartado 2.2.3.1 mostraba como las cadenas de valor fija y móvil se integraron para emerger en un único sistema de valor focalizado en la relevancia del móvil para el usuario. El apartado 2.2.3.3 muestra las diferentes fases por las que ha pasado el sistema de valor de la industria de las telecomunicaciones. La figura 2.44 recoge cómo ha ido modificándose el sistema de valor de la industria de las telecomunicaciones móviles, que es en el área donde tiene más sentido realizar este análisis, dada la prominencia de las telecomunicaciones móviles sobre las fijas y la integración de ambas cadenas de valor.

	Monopolio		Transición		Competencia	
	Telégrafo	Pre-Celular	1G	2G	3G	4G
Políticas de Telecom.	Mercado no regulado	Regulación Móvil	Nuevas políticas públicas (privatización, liberalización, des-regulación) Políticas industriales		Des-regulación Políticas de competencia	Des-regulación armonizada Políticas de Competencia Global
Cadena de Valor de la Industria	Operador Nacional	Operador Nacional Cadena Suministro	Operador Suministrador Contratistas	Operador Suministrador Contratistas Revendedor	Operador Suministrador Contratistas Revendedor <i>Enabler</i>	Operador Suministrador Contratistas Revendedor <i>Enabler</i> ¿?
Innovación	Sistema de Innovación Nacional I+D Operador Nacional	Sistema de Innovación Nacional I+D Operador Nacional	Sistema de Innovación Nacional I+D competidores	Sistema de Innovación Internacional I+D competidores	Sistema de Innovación Global I+D competidores	Sistema de Innovación Global I+D competidores
Mercados	Internacional	Doméstico	Doméstico Regional	Regional Internacional	Internacional Global	Global/local
Estrategias	Internacional	Doméstico	Doméstico (operador) Regional (suministr.)	Regional (operador) Global (suministr.)	Internacional (operador) Transnacional (suministr., <i>enabler</i>)	¿?

Figura 2.44. Evolución del sistema de valor de las telecomunicaciones móviles. Elaboración propia a partir de [Steinbock, 2003]

En el sistema de valor de la industria de las telecomunicaciones se pueden identificar tres actividades principales [Fjeldstad, 2004]: las operaciones relativas a la infraestructura, la prestación de servicios y la promoción de la red. Históricamente, desde los orígenes de las telecomunicaciones hasta 1980 los operadores nacionales y monopolísticos, los llamados PTT (Postal, Telegraph and Telephone), dominaban todo el sistema de valor [Peppard, 2006] en la mayor parte de los países desarrollados. Así abordaban todas las tareas, desde el I+D, la cadena de suministro, la fabricación de los equipos de red y terminales⁷, la operación de red, la provisión de servicios y, cómo no, la venta y marketing de los servicios de telecomunicaciones, junto con los equipos necesarios, al cliente final.

Los teléfonos inalámbricos de la era pre-celular, dedicados a servicios de emergencia, dieron paso a teléfonos embarcados en coches, que sólo eran accesibles para un parte muy reducida de la población, dando lugar a un mercado de alto coste y bajo volumen.

Como bien describe Antonelli [Antonelli, 1995], durante este periodo monopolístico se creó una red global con carácter de oligopolio, donde los operadores nacionales no tenían ningún interés en internacionalizarse y preferían asociarse con otros operadores similares en diversos aspectos como la interconexión.

Hasta bien entrada la fase de transición, los operadores, centrados en los mercados corporativos y los clientes de alto valor, consideraban los ingresos procedentes de las redes móviles como marginales y accesorios. Sin embargo, con el aumento de la intensidad regulatoria, la competencia comenzó a desarrollarse y los operadores monopolísticos comenzaron a ceder parte del sistema de valor. El primer punto de entrada de la competencia fue en la cadena de suministro y la fabricación de equipos. De los 80 a los 90 el principal catalizador del cambio fueron las relaciones de estos agentes con el operador dominante. De hecho, los fabricantes de equipos de telecomunicaciones fueron los primeros en internacionalizarse, incrementando la competencia.

La llegada de las nuevas tecnologías, unida a las nuevas políticas y estrategias tensionó el ecosistema del negocio de las telecomunicaciones [Moore, 1997], trasladando la competencia a otras partes del sistema de valor como la venta de equipos al cliente final o las propias

⁷ En aquellos países que el operador no fabricaba los equipos, tenía una muy estrecha relación con el fabricante.

operaciones de una *telco*. Al final de la era 2G, el mercado había cambiado completamente respecto a la 1G, predominando el bajo coste y alto volumen, convirtiendo al teléfono móvil en un producto básico accesible por el mercado de masas que cambia el modelo de demanda, desde nueva demanda a sustitución. La penetración comenzó a saturarse y el mercado se convirtió en maduro, produciendo el estancamiento del ARPU (Average Revenue Per User) mensual.

En tan sólo 30 años todo el sistema de valor de las telecomunicaciones ha cambiado significativamente, desintegrándose la cadena de valor original y descendiendo significativamente la importancia de los operadores nacionales de telecomunicaciones. La figura 2.45 muestra la transformación del sistema de valor. El nuevo ecosistema de las comunicaciones móviles incluye diversos actores como nuevos suministradores de plataformas, proveedores de contenidos y servicios, *enablers*, agregadores, minoristas y, por supuesto, nuevos operadores de red.

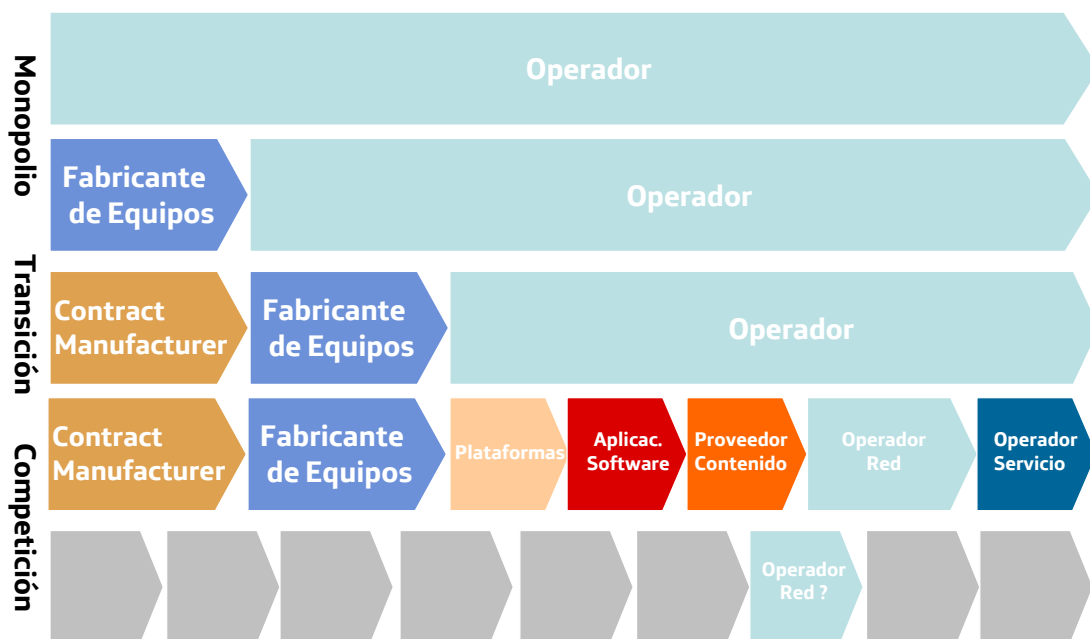


Figura 2.45. Transformación del sistema de valor. Elaboración propia a partir de [Steinbock, 2003]

El nuevo sistema de valor instaurado en la era de las comunicaciones móviles 3G muestra el retroceso de los operadores en cuanto al control de la cadena, potenciando la especialización y globalización de los diferentes actores en cada eslabón. A priori, es previsible que en la siguiente oleada tecnológica, los operadores tengan una porción menor de este sistema de valor, lo cual justifica la búsqueda nuevos flujos de ingresos, ya sea mediante la

internacionalización fundamentalmente en la búsqueda de nuevos mercados con menor nivel de desarrollo que se encuentran en fase de monopolio o transición (esto permite aplicar su *know-how* en base a su experiencia previa), u ocupando posiciones en el nuevo sistema de valor que, o bien, el operador tenía bajo su control y no desarrollaba de manera adecuada, o bien, en nuevas áreas que el operador nunca había intentado explotar.

Adicionalmente, lo que también ha ocurrido es la convergencia entre las industrias de telecomunicaciones, de medios y TI, provocando una integración horizontal de las cadenas de valor. La figura 2.46 ilustra esta integración que ha provocado una intensificación de la competencia en este ecosistema de negocios, lógicamente disminuyendo las cuotas de mercado de los diferentes actores. El desplazamiento de la I+D desde el operador a los fabricantes disminuyó la barrera de entrada a los mercados típicos *telco*, ya que los fabricantes comenzaron a ofrecer sus soluciones tanto a los operadores dominantes como a los nuevos [Li, 2002]. Con la llegada de Internet, se abrieron novedosos canales de distribución que permitieron la entrada de nuevos competidores [Peppard, 2006]. Bien es cierto, que gracias a las telecomunicaciones móviles, primero, a Internet, segundo, y a ambas en tercer lugar, los operadores han obtenido importantes ingresos de un rápido crecimiento, siempre ligados a los aspectos de conectividad y servicios básicos.

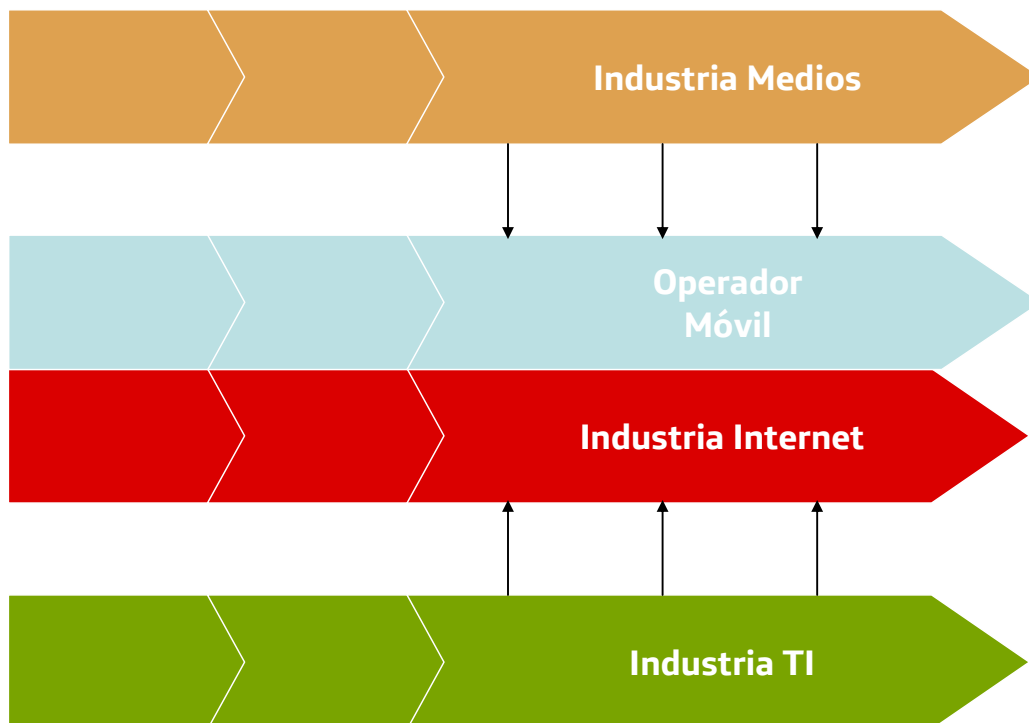


Figura 2.46. Integración de las cadenas de valor en el hiper-sector ICT. Elaboración propia.

2.2.3.5 La búsqueda de nuevos flujos de ingresos por las *telco*

En los apartados anteriores se ha mostrado como la cadena de valor de las *telco* ha evolucionado a lo largo de la historia a la par que ha sufrido diversas integraciones. Esta situación ha ocasionado que el control total de la cadena, inicialmente ejercido por los operadores, haya ido cambiando y permitiendo la entrada de nuevos actores que ocupaban actividades nuevas o ya desarrolladas, normalmente infra-desarrolladas, por los operadores.

La pérdida de eslabones en el sistema de valor, ha motivado que los operadores se embarcaran en la búsqueda de nuevos flujos de ingresos siguiendo principalmente dos líneas:

- La internacionalización de las operaciones
- El desarrollo de actividades en otros eslabones de la cadena de valor convergente

El paso de la etapa de monopolio hacia la transición intensificó las políticas de telecomunicaciones permitiendo la entrada a nuevos operadores de telecomunicaciones. El oligopolio global creado comenzó a destruirse y las buenas relaciones entre operadores dan paso a una relación de competencia donde las grandes compañías comienzan a abordar compras en otros países o la creación de nuevos operadores, una vez que los gobiernos habilitan esta posibilidad. Telefónica inició su internacionalización a principios de los 90 con la entrada en CTC y TASA, operadores nacionales de Chile y Argentina respectivamente. La estrategia de Telefónica en aquel momento era adquirir participaciones en países latinoamericanos, dado que el idioma, las históricas relaciones entre España y Latinoamérica y el carácter del mercado latinoamericano mucho menos desarrollado que el español [Ramamurti, 2000], habilitaban una ocasión única para la internacionalización de la compañía⁸. En Europa, la internacionalización dentro del propio espacio europeo se desarrolla a finales de los 90 mediante compras transnacionales como las de Vodafone (Reino Unido) que adquirió Mannesman (Alemania), France Telecom (Francia) que adquirió Orange (Reino Unido) o Deutsche Telekom que compró One2One (Reino Unido).

⁸ Otros operadores como France Telecom, Cable&Wireless, Telecom Italia o Portugal Telecom abordaron una estrategia similar a Telefónica, capitalizando el valor de la colonización previa realizada por sus países origen [Curwen, 2006].

Existe otro fenómeno para la internacionalización de las *telco* y tiene que ver con los mercados financieros. Las políticas de telecomunicaciones actuaron sobre los aspectos regulatorios, pero también sobre la privatización de los operadores nacionales bajo el control del estado. Esto dio lugar a que estas empresas comenzaran a cotizar en los mercados de valores y debieran rendir cuentas en las diversas juntas de accionistas, así como lanzar mensajes adecuados que motivasen a los analistas a recomendar la compra de acciones de la compañía. El rápido crecimiento en las tasas de penetración del móvil durante la época 2G, fomentó la creación de un discurso que los analistas y consultores potenciaron adecuadamente, creando el 'boom' de las licencias 3G en Europa, sobre todo en Reino Unido, Alemania e Italia, donde los gobiernos decidieron subastar las licencias. A principios del nuevo siglo, analistas y consultores valoraban muy positivamente invertir lo que fuera necesario para obtener una licencia 3G, lanzando al mercado un mensaje catastrofista para aquellos operadores que no abordasen estas compras. De hecho, el término UMTS, definido en 2.2.2.1 para la tercera generación de móviles, se redefinió a "Unlimited Money To Spend", indicando las cifras millonarias pagadas por los operadores, que en muchos casos solo han servido para provisionar pérdidas contables. Una de las consecuencias de esta burbuja creada por analistas y consultores fue el endeudamiento de las operadoras, que creció sustancialmente. Este hecho unido a la intensificación de la competencia que mermó los ingresos, manteniendo el alto coste fijo [Jagannathan, 2003], originó posteriormente la venta de activos e incluso la des-internacionalización de las compañías [Whalley, 2004]. Por poner un ejemplo, los operadores pagaron en Reino Unido 22.500 millones de libras esterlinas y en toda Europa se gastaron 125.000 millones de dólares [Sirel, 2000]. La aventura de la compra de licencias 3G le costó a Telefónica 8400 millones de euros en Alemania y 3269 en Italia. En el caso de Telefónica, la compra de O2 en 2006 supuso un espaldarazo a la internacionalización de la compañía o más bien a la regionalización de un mercado que, siendo su mercado natural, había dejado a un lado.

No obstante, la internacionalización de los operadores no les ha permitido llegar a ser compañías globales, sino regionales. En la clasificación que Rugman [Rugman, 2005] hace de 500 compañías del mundo, tan sólo 9 son consideradas como globales. Ninguna de ellas es un operador. Implementar una estrategia global es casi imposible para cualquier operador con operaciones en diferentes continentes, en países con diferentes niveles de desarrollo y marcos regulatorios heterogéneos [Bonardi, 2004].

La internacionalización de las operaciones se muestra como un mecanismo para obtener nuevos flujos de ingresos sobre todo en aquellos mercados menos desarrollados. Sin embargo, este mecanismo es una solución a medio plazo. Las inversiones que Telefónica comenzó a desarrollar en Latinoamérica a principios de los 90, han comenzado a dar sus frutos hacia el 2010 cuando los ingresos de toda la región superaron los de España. En un sector tan veloz como el de las tecnologías de la información y las comunicaciones, es de esperar que la saturación de los mercados latinoamericanos se produzca en poco tiempo, obligando a los operadores, en este caso a Telefónica, a buscar nuevos caladeros donde invertir en una búsqueda de ventajas estratégicas.

Un aspecto que se está desarrollando últimamente entre los grandes operadores son las alianzas internacionales y los programas de *partners*. Ambas iniciativas permiten tener un mayor escalado a nivel mundial. Las alianzas internacionales van más allá de simples programas donde un grupo de operadores comparten cierta información y ponen en común estrategias con el objetivo de tener posturas comunes ante determinados organismos⁹, sobre todo de estandarización. Telefónica tiene dos alianzas internacionales estratégicas: una es con Telecom Italia, donde tiene un 10% de la compañía y otra con China Unicom con un 8,4% de la compañía [Telefónica, 2011]. Estas alianzas estratégicas le permiten a Telefónica acceder a otros mercados, aumentando su presencia internacional. Respecto al programa de *partners*, cabe decir que no trasciende información al exterior. Tanto Vodafone como Telefónica tienen ya funcionando un programa dirigido a aquellos operadores que no están adscritos a ningún grupo de telecomunicaciones o a grupos que pueden ser opados, y que ven en este tipo de programas un mecanismo adicional que sirva de barrera de entrada.

La otra alternativa en la búsqueda de nuevos ingresos es el desarrollo de actividades en otros eslabones de la cadena de valor convergente, ya sea adquiriendo nuevos roles no abordados anteriormente (p. ej. Proveedor de contenidos) o potenciando alguno de los roles que ya desarrollaba de manera inadecuada (p. ej. Desarrollando servicios en áreas relacionadas con el sector TIC). Si bien la línea de la internacionalización, ha sido y es una estrategia comúnmente abordada, abordar nuevos roles o desarrollar de manera adecuada alguno de los existentes, no

⁹ En este tipo de alianzas existen diversos ejemplos con carácter regional como la Freemove Alliance en Europa, Conexus y Bridge en Asia o East African Alliance en Africa.

es tan común. Para analizar este punto, Telefónica representa un buen ejemplo de las acciones abordadas en esta línea.

En 1998, Telefónica creó Telefónica Interactiva, que constituyó el portal de internet de Telefónica bajo el nombre de Terra. Posteriormente, mediante diversas adquisiciones (OLE en España, Zaz en Brasil, Infosel en México, Gauchonet y Donde en Argentina y Chevere en Venezuela) convirtió el portal en un agente importante en Internet, pero sin duda el culmen llegó con la compra de la compañía estadounidense Lycos [Lycos, 2000], que le permitió abrir a Terra al mercado estadounidense y proporcionando acceso a mercados donde Telefónica no tenía presencia como Asia. En 1999 Telefónica adquiere el 70% de LolaFilms [LolaFilms, 2002], productora cinematográfica. En el año 2000, Telefónica compró Endemol [Endemol, 2000], productora de contenidos para la televisión con el objetivo de posicionarse como proveedor de contenidos. En 2002 Telefónica crea Telefónica de Contenidos [Telefónica Contenidos, 2002] con el objetivo de crear y comprar derechos en contenidos para todas las actividades del grupo. A finales de 2004 Telefónica vende toda su participación de LolaFilms. En Mayo de 2007, Telefónica vende Endemol a Mediaset [Endemol, 2007]. En Agosto de 2010, se vende Lycos [Lycos, 2010]. En Enero de 2011 crea Telefónica Producciones [Telefónica Producciones, 2011] su propia productora para gestionar su aportación al cine y a la televisión fruto de las exigencias legislativas. Aunque para entender estos vaivenes de compras y ventas hay que fijarse en la ejecutiva de la compañía, ya que la mayor parte de las compras se realizan bajo el mandato de Juan Villalonga, mientras que las ventas se ejecutan bajo las órdenes de César Alierta, no es menos cierto que existía una estrategia de ocupar otras partes del sistema de valor surgidas tras las integraciones con las industrias de medios y TI. El modelo seguido por Telefónica no ha sido replicado por otros operadores con la intensidad y la dedicación de recursos.

Una de las líneas que los operadores prácticamente no han abordado es la búsqueda de nuevos modelos de negocio que se sustenten en un desarrollo óptimo de las labores que desarrollaban inicialmente cuando controlaban la totalidad de la cadena de valor. El desarrollo de servicios acordes a las demandas de los clientes y con un tiempo de entrega al mercado adecuado a la ventana de demanda ha sido una de las áreas donde tradicionalmente los operadores han venido fracasando estrepitosamente.

En los últimos años han surgido una serie de iniciativas entre los operadores¹⁰ para abrir las capacidades de sus redes a desarrolladores con el objetivo de que se creen aplicaciones que se ejecuten sobre su red, generando ingresos adicionales. Todas estas iniciativas proponen abrir las capacidades en formato API (Application Programming Interface) web *service* muy similar a la forma en que se publican las APIs en Internet, de manera que los desarrolladores de los entornos de Internet puedan mezclar las funcionalidades de Internet con las de las operadoras de telecomunicaciones creando aplicaciones de alto valor para el usuario.

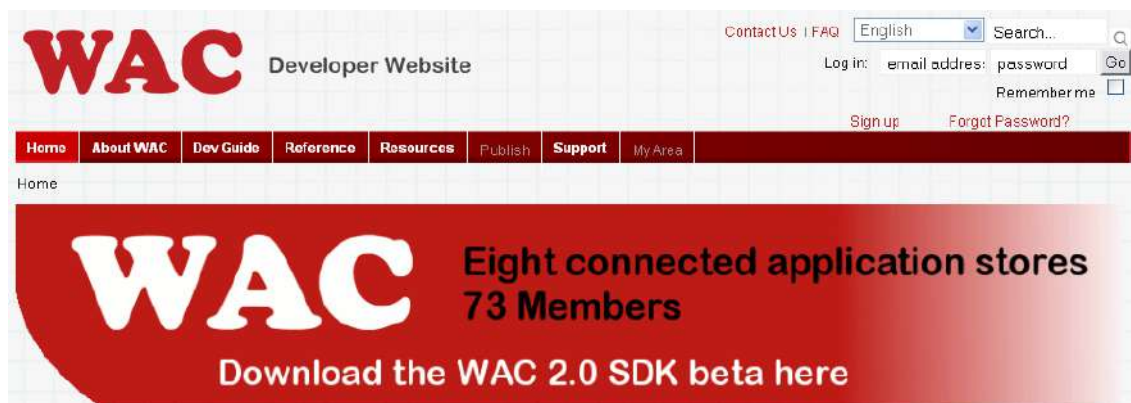


Figura 2.47. Sitio web de WAC.

En el año 2010, se crea la WAC [WAC, 2010], una plataforma abierta de la industria con el objetivo de unir el mercado fragmentado de las aplicaciones móviles. Bajo esta iniciativa se encuentran diversas compañías en áreas que incluyen desarrolladores de aplicaciones, fabricantes de dispositivos, propietarios de sistemas operativos y operadores de red. El objetivo subyacente en esta iniciativa es intentar solucionar una problemática existente entre los operadores: su carácter local frente a la globalidad de Internet. Las APIs de Internet son globales, pudiendo ejecutarse desde cualquier parte del mundo con el único requerimiento básico de tener una conexión a la Red. Frente a éstas, las APIs de los operadores tienen el carácter regional de los países donde el operador tiene operaciones. A priori, esto se muestra como un obstáculo insalvable salvo que haya algún operador que pueda constituirse como un

¹⁰ Entre las más conocidas se encuentran: AT&T Developer Program [AT&T, 2009], Deutsche Telekom developer garden [DT, 2009], Orange Partner Program [Orange, 2007], Telefónica Bluevia [Bluevia, 2010], Creating Apps Telekom Austria [Telekom, 2011], Telenor Fusion [Telenor, 2010] y Vodafone developer [Vodafone, 2009]. Hay que mencionar que Bluevia es una iniciativa que nace de otras dos: Open Movilforum y O2 Litmus operativas en 2007; y que Vodafone developer nace a partir de Betavine, operativa en 2007.

actor global o que los operadores sean capaces de confiar entre ellos creando un oligopolio capaz de ofrecer APIs a los desarrolladores en todos los países del mundo que se ejecutaran allá donde sea necesario. La historia de los operadores se encuentra en su contra, sin embargo como mencionaba anteriormente, durante la época de los monopolios ya se han dado situaciones de oligopolio que bien se podrían repetir.

Si bien el objetivo inicial de estas iniciativas es generar más tráfico hacia sus redes, objetivo a todas luces contrario a la posibilidad antes mencionada de crear un oligopolio que dote a las APIs de globalidad, dentro de alguna de ellas se han definido modelos de negocio para hacer más atractivo el uso de estas APIs a los desarrolladores. Por ejemplo, Bluevia ha definido cuatro modelos de negocio [BBM, 2010] donde los desarrolladores pueden obtener ingresos usando los canales de venta de Telefónica:

- Descarga de Aplicaciones desde las tiendas de aplicaciones de Telefónica, donde el desarrollador recibirá un 70% de los ingresos por descarga.
- Cuota de Suscripción donde el desarrollador recibirá un 70% de los ingresos de la cuota.
- Publicidad en el móvil donde el desarrollador incorpora el inventario en publicidad de Telefónica a su aplicación y recibe el 50% de los ingresos de publicidad.
- Mensajes enviados y recibidos. Si la aplicación envía mensajes el desarrollador recibirá un 10% de los ingresos y si los recibe un 20%.

Sin duda, el campo antes mencionado de la búsqueda de nuevos servicios en las áreas de aplicación de las TIC, requiere de nuevos modelos de negocio que permitan definir, desarrollar y desplegar estos servicios de una manera rápida, capturando el interés del mercado y apalancándose en una asunción que los operadores deben interiorizar: el mercado ha cambiado tanto que es necesaria la búsqueda de socios de confianza que actúen como compañeros de viaje, estableciendo relaciones *win-win* duraderas.

Actualmente, los operadores no conocen el mercado de los servicios de valor añadido que el cliente demanda; no tienen recursos humanos suficientes para idear, desarrollar y desplegar todos los servicios que el mercado demanda, ya que la integración de las cadenas de valor de la industria *telco*, Internet, medios y TI ha permitido que las tecnologías TIC se apliquen a prácticamente cualquier área y sector (esto era posible cuando el operador controlaba toda la

cadena de valor, sin embargo la falta de competencia no es el mejor amigo para potenciar la creatividad e innovación) y, por último, no tienen los recursos económicos que les permitan desarrollar todos esos nuevos servicios que el mercado demanda.

2.3. Nuevos modelos de negocio en la convergencia

En el apartado anterior se ha mostrado como se está produciendo una convergencia de diversos sectores para crear un hiper-sector de las tecnologías de la información y comunicación con un nuevo sistema de valor. En este nuevo entorno de cambio continuo, surgen nuevos modelos de negocio que requieren ser analizados. El primer paso consiste en hacer un ejercicio de clasificación de los modelos de negocio existentes en la comercialización de productos y servicios en este nuevo entorno. Esta taxonomía, con el valor intrínseco de analizar el amplio espectro de modelos de negocio para posteriormente categorizar, recogerá las diferentes opciones dentro de los modelos de negocio existentes. Posteriormente pasará a detallar nuevas propuestas de modelos de negocio que pretenden conformar una realidad práctica en este entorno convergente.

2.3.1 Clasificación de los Modelos de Negocio

Los modelos de negocio en Internet constituyen uno de los aspectos más discutidos, pero también uno de los menos comprendidos. La llegada de la Web 2.0 y el conjunto de herramientas sencillas que permiten crear nuevos servicios con un esfuerzo significativamente menor que anteriormente, ha producido una gran profusión en la creación de nuevas empresas, que partiendo de un desarrollo tecnológico, han sido capaces de ofrecer algún servicio en la convergencia de la cadena de valor dentro del sector de las TIC. Es interesante ver como un porcentaje de estas empresas no tienen definido un modelo de negocio claro y, aún lo es más, hablar con los fundadores de algunas de ellas que consideran que el modelo de negocio debe ser vender la empresa en 2-3 años a alguna gran empresa.

Relevancia, imagen, marca, comunidad, etc. son algunos de los activos donde se encuentra el dinero, aunque no hay una clara evidencia de cómo estos activos incrementan los ingresos comparados con los modelos de negocio tradicionales.

Categorizar y definir los modelos de negocio se puede hacer de muy diferentes maneras. Aquí presento la taxonomía definida conjuntamente con Win Win Consultores [WWC, 2009], realizada tras un estudio pormenorizado en esta área.

2.3.1.1 Modelo basado en la Publicidad

Este modelo es una extensión del modelo tradicional de los medios de comunicación. El sitio web provee servicios (blogs, email, etc.) y contenidos, normalmente gratis mezclado con anuncios. Se basa en generar altos volúmenes de tráfico por visitas o bien, si se tiene información acerca de la audiencia, en generar publicidad especializada. Esta último constituye la publicidad segmentada, personalizada y dirigida en función del perfil de la persona.

Los sistemas de medida actuales permiten cuantificar tanto el coste como el éxito directo de las campañas publicitarias en Internet, aunque mediante una serie de criterios no demasiado fiables. Los indicadores convencionales más comunes en Internet para calcular costes son:

- CPM (Cost Per Mille): se trata del coste fijado para que un determinado anuncio se muestre en 1.000 ocasiones. Este método, que es el más utilizado en Internet, sólo mide la exposición de los internautas a la publicidad. Los anunciantes son facturados por dicha exposición y no por las posibles acciones derivadas de ella (por ejemplo hacer clic sobre la misma), ya que el modelo está pensado para alcanzar a audiencias masivas al puro estilo de la televisión convencional.
- CPC (Cost Per Click): definido como el coste económico facturado al anunciante cada ocasión en la que un internauta pincha sobre la publicidad que se le muestra, se emplea mayoritariamente en la compra de publicidad en buscadores. Este modelo requiere interacción del usuario, aunque no requiere de acción derivada alguna o vinculante más allá del clic sobre la publicidad.
- CPA (Cost Per Acquisition): se trata del concepto menos adoptado en Internet y el más exigente en lo que respecta al éxito de la acción, ya que mide el coste de la ocurrencia de una determinada acción cualificada y representativa del objetivo perseguido con la campaña. Así, se factura el coste que tiene la adquisición de un usuario entendida ésta como la realización de un proceso vinculante.

El éxito de las campañas publicitarias se mide con el CTR (Click Through Rate), que consiste en dividir el número de clics sobre un anuncio publicitario, en formato gráfico o enlace directo

que dirige al usuario a un determinado destino web, entre el número total de ocasiones en las que se ha mostrado dicho anuncio. El CTR habitual en Internet está alrededor del 1% en accesos desde fijo, y se eleva entre el 3% y el 5% cuando el acceso a Internet se realiza desde el móvil, dada la naturaleza y perfil de sus usuarios. Actualmente se han definido otra serie de métricas de publicidad online [IAB, 2010], con mayor precisión a la hora de calibrar el éxito de una campaña.

Lógicamente, las agencias de medios (p. ej. Media Contacts, Media Planning, Iceberg Media, Initiative, Mindshare, Zed digital...) han sabido adaptarse a las nuevas épocas y dominan el mercado, asignando las campañas publicitarias a las redes publicitarias y demás soportes agrupados. Estas agencias de medios buscan mostrar la publicidad de sus clientes a millones de usuarios, por lo que acuerdan con las redes publicitarias las campañas a realizar. Para los blogs y portales personales es más difícil acceder a estas agencias, teniendo que crear redes publicitarias y agrupar a más soportes para lograr el tráfico necesario para poder trabajar directamente con ellas.

Las redes publicitarias tienen más fácil el acceso y pueden ofrecer campañas de publicidad de CPM, CPC o CPA:

- Antevenio [Antevenio, 1997]: cuenta con más de 200 soportes y más de 10 millones de usuarios únicos a los que mostrar las campañas publicitarias que gestiona. Además de la red publicitaria cuenta con otras empresas como Netfilia dedicada al marketing de afiliación y Centrocom dedicado al marketing de resultados.
- Adlink: principal red publicitaria de Europa. También tiene divisiones dedicadas al email marketing y al marketing de afiliación, además de contar con el mercado online de nombres de dominio Sedo.
- Addoor: gestiona la publicidad de bastantes redes de blogs. Además se dedica a la creación de blogs corporativos o temáticos para empresas.

Las redes publicitarias asociadas a medios son creadas por grandes portales para poder gestionar las campañas directamente con las agencias de medios y para atraer a su entorno otros soportes con los que sumar tráfico. Estos soportes suelen estar relacionados por temática o distintos intereses:

- Orange: cuenta con una importante red publicitaria formada por diversos portales propios e independientes (p.ej. Rincondelvago, Meteored, Starmedia...), muchos heredados tras la compra de ya.com.
- Planeta Ad Network: red publicitaria del Grupo Planeta, representa a todas las web de este grupo y algunos importantes portales como Lanetro, Muchoviaje, Casa del Libro...
- Terra: depende totalmente de Telefónica. Gestiona las campañas del portal propio y de otras Web como Kedin.

Las redes publicitarias asociadas a blogs y redes sociales surgen ante el importante gasto de publicidad de las empresas que se quedan los intermediarios:

- Social Media S.L.: ha logrado aglutinar a blogs tan importantes como Microsiervos y Error500, además cuenta con el sitio web de filtrado social Menéame.
- Media Reload: cuenta entre sus soportes con las redes de blogs Zumo de Blogs e Hipertextual.

El coste por influencia busca rentabilizar la influencia que están logrando los blogs sobre su audiencia. Existen empresas como Bloguzz especializadas en conectar a las empresas con las personas que están al frente de los blogs.

Los artículos patrocinados son una buena forma de publicidad en los blogs. Empresas como Zync se dedican a gestionar publicidad para empresas por medio de análisis en blogs.

Dentro del modelo basado en publicidad existen diversas variantes, que se analizan en los siguientes apartados.

2.3.1.1.1 Pago por posicionamiento

Consiste en vender el ranking de posicionamiento de enlaces en las búsquedas que se hacen. De tal manera que ante una búsqueda de un usuario se muestran enlaces promocionados o anuncios relacionados con los términos de la búsqueda. Sin duda el ejemplo más claro es Google mediante AdWords [AdWords, 1998] vende la publicidad a empresas y usuarios para luego mostrarla en relación al contenido de la búsqueda (*'Content-Targeted Advertising'*).



Millones de clientes buscan en Internet pero, ¿está seguro de que encontrarán su empresa?

AdWords le conecta con sus clientes potenciales en el momento adecuado, mostrando anuncios relevantes a la derecha de los resultados de búsquedas.

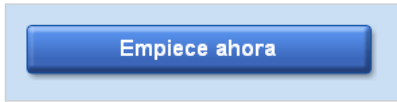


Figura 2.48. Google AdWords

2.3.1.1.2 Publicidad Contextual

La publicidad contextual es una publicidad segmentada que escanea el texto de una página web en búsqueda de palabras clave y devuelve anuncios a la página web basados en lo que el usuario está viendo. Los anuncios que se muestran incluyen cualquier tipo de formato como texto, imágenes, vídeo o videojuegos. El ejemplo más exitoso es el de Google AdSense [AdSense, 1998] que es un servicio gratuito que permite obtener ingresos mediante la inserción de anuncios contextuales pagando por los clics que los usuarios realizan.



Figura 2.49. Google AdSense

2.3.1.1.3 Registro de usuarios

Este tipo de publicidad permite el libre acceso a contenidos a los usuarios mediante un registro previo que permite a la empresa dueña del sitio web conocer más detalles acerca de los usuarios, hacer un seguimiento de las diferentes acciones acometidas por el usuario durante el tiempo que pasa en el sitio web y conocer más en detalle sus hábitos con el objetivo de vender campañas de publicidad dirigida. Es la forma habitual de operar en las redes sociales generalistas y de muchos de los periódicos *online*.

2.3.1.1.4 Behavioral marketing

Este tipo de publicidad mejora la eficacia de las campañas de marketing usando la información recogida de la conducta de la navegación web individual, tales como las páginas visitadas o las búsquedas realizadas por un usuario individualmente. Posteriormente, con esta información, se seleccionan anuncios que se muestran a cada uno de esos usuarios. Este tipo de publicidad choca con la información que se obtiene del usuario y con la privacidad del mismo. El exponente más claro es DoubleClick [DoubleClick, 1996], compañía que compró Google en 2007.



Figura 2.50. DoubleClick

2.3.1.1.5 Clasificados

Son las listas de anuncios de diferentes productos y servicios que se venden o compran *online*. Existen muchos ejemplos como ebay, el líder indiscutible a nivel mundial, o segundamano un referente en España, etc. Estos agentes cobran a las empresas que se anuncian. Los usuarios que quieren vender algo sin ser comercio, normalmente pueden poner los anuncios sin coste. De estos usuarios, obtienen ingresos mediante servicios adicionales como un mejor posicionamiento del anuncio en las listas.

The screenshot shows the eBay España homepage. At the top left is the 'eBay anuncios' logo with the tagline 'Gratis, fácil, local'. To the right, there are links for 'eBay classic', 'Mis anuncios', and 'Ayuda', along with a red button that says '¡Pon tu anuncio GRATIS!'. Below this is a search bar with the text '¿Qué buscas?' and a search button 'Buscar'. The search criteria are set to 'En En búsqueda actual' and '¿Dónde? Toda España'. A large promotional banner in the center features an image of a hotel breakfast table and text: 'Hasta al 75% de descuento en HOTEL y mucho más...'. To the right of the banner is another 'eBay anuncios' logo with 'Ofertas del día' and a button '¡Apúntate ahora!'. Below the banner is a section titled 'Provincias' with a grid of 56 Spanish provinces: A Coruña, Asturias, Cantabria, Granada, Jaén, Madrid, Salamanca, Valencia; Álava, Bacajoz, Castellón, Guadalajara, La Rioja, Málaga, Sevilla, Valladolid; Albacete, Barcelona, Ciudad Real, Guipúzcoa, Las Palmas, Murcia, Tarragona, Vizcaya; Alicante, Burgos, Córdoba, Huelva, León, Navarra, Tenerife, Zaragoza; andmería, Cádiz, Girona, Islas Baleares, Lleida, Pontevedra, Toledo, and a button 'Ver todas'.

Figura 2.51. Clasificados de ebay

2.3.1.1.6 Patrocinios

El precio pagado por el banner es fijo, no depende del número de impresiones ni del número de clics. Las empresas que pagan por anunciarse de este modo lo hacen para conseguir hacerse una marca en el sector, no para conseguir tráfico o ventas directas. Una de las principales ventajas del sistema de patrocinios es que la contratación de la publicidad se realiza directamente entre el anunciante y el soporte, por lo que al eliminar los intermediarios se reducen el coste para el anunciante y aumenta el ingreso para el soporte.

Los artículos patrocinados son una opción con la que se obtienen buenos resultados siempre que se informe al usuario acerca del patrocinio, que el artículo esté relacionado con el contenido del blog y que resulte de utilidad para sus lectores habituales.

2.3.1.1.7 Publicidad en los agregadores

Es una opción interesante para aquellos personas que publican contenidos en blogs, podcasts, etc. y que tienen muchos suscriptores vía agregador RSS (Real Simple Syndication), aunque los ingresos por cada suscriptor son muy bajos. FeedBurner [FeedBurner, 2004] proporciona herramientas de gestión de RSS y es el ejemplo más claro.

2.3.1.1.7 Publicidad para el comercio electrónico

La Publicidad para el comercio electrónico consiste en añadir escaparates de productos dentro de la propia Web. Estos servicios ofrecen variados formatos para adaptar esos escaparates a la estructura de nuestra Web e incluso que se integren entre nuestros contenidos. Este tipo de

publicidad no sirve para cualquier Web, solo para aquellas cuyos contenidos o enfoque coincida con los productos que se venden a través de estos canales. Un ejemplo de este tipo de publicidad es Chitika [Chitika, 2005].

The image shows the Chitika website interface. At the top left is the Chitika logo, a globe icon, and the tagline "A Data Analytics Company In The Business of Advertising". To the right, there is a contact number "(866) 441-7203" and "Live customer support. M-F 9am-5pm EST". Below the header is a navigation menu with links: Publishers, Advertisers, About Us, Blog, Support, Research, Labs, Mobile, and Login. The main content area features a large blue banner for "LOCAL ADS" with the text "Relevant Local Ads For YOUR Local Traffic". The banner includes an image of a map with a red location pin and text for "Main Street Pizza" with the phone number "(555) 555 5555". To the right of the banner is a "What's New" section with two news items: "Chitika Launches Local Ad Exchange" and "Chitika Mobile Ads Now Available To All Publishers". Below the banner is a social media bar with "LATEST CHITIKA RESEARCH STUDY", "Google Search +1 = Social", and "Me gusta -10000". At the bottom, there are two columns: "Publishers" with the sub-heading "Start Monetizing Your Website Traffic" and "Advertisers" with the sub-heading "Start Targeting Online Consumers".

Figura 2.52. Publicidad de comercio electrónico proporcionada por Chitika

2.3.1.1.8 Intracomercial

Se denomina a la publicidad que introduce anuncios a pantalla completa cuando el usuario está accediendo al sitio web. Es el 'peaje que el usuario tiene que pagar' antes de poder acceder al contenido deseado. El primer sitio que lanzó este tipo de modelo fue CBS MarketWatch [CBS, 1997].

2.3.1.1.8 Ultracomercial

Son anuncios publicitarios para hacer clic que se sitúan antes de que el usuario alcance el contenido que quiere visualizar. Un ejemplo es Salon [Salon, 1995].

2.3.1.2 Modelo Premium

El servicio Premium [Lamb, 2009] es posiblemente el modelo de negocio más común en la Web 2.0. Se basa en proveer un servicio que sea de tanta utilidad para los usuarios que estén dispuestos a pagar una cuota, mensual o anual, por utilizarlo en su máximo potencial. Es un modelo que se complementa muy bien con la publicidad por medio de opciones Freemium

[Marín, 2009], donde el servicio básico se rentabiliza con publicidad y las opciones avanzadas con suscripciones de pago. Es bastante probable que la mayoría de los servicios web acabarán teniendo versiones de pago porque hasta los propios usuarios solicitarán opciones avanzadas y estarán dispuestos a pagar para tenerlas disponibles.

2.3.1.2.1 Micro pagos

Consiste en realizar pagos puntuales para recibir ciertos servicios. Es el caso de las descargas de contenidos a móviles o descargas de software desde servidores seguros. La conjugación del uso del móvil, los SMS y la web cobra bastante sentido en este entorno. Softonic a la hora de realizar las descargas, ofrece la posibilidad de hacerlo de forma segura mediante un micro pago por SMS.

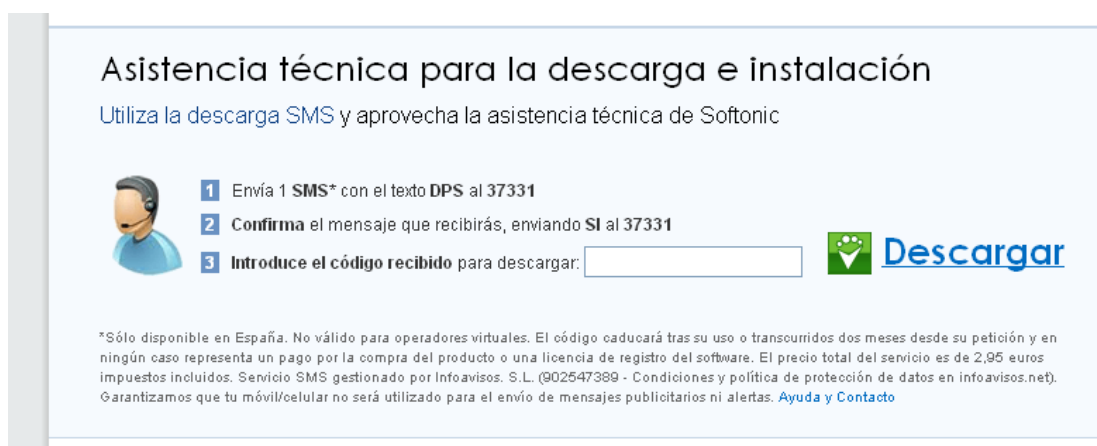


Figura 2.53. Micro pagos mediante SMS en Softonic

2.3.1.2.2 Cuota periódica por uso de capacidades adicionales

En este caso los usuarios pagan una cuota periódica para obtener los privilegios de la cuenta Premium. Un ejemplo en esta línea es Flickr [Flickr, 2004] el portal de fotos que permite subir un número limitado de fotos en una cuenta gratuita, incrementándose la capacidad de almacenamiento mediante el pago.

2.3.1.2.3 Venta de dinero virtual

En los mundos virtuales y los juegos en red es muy común que se utilice dinero virtual para poder comprar determinados objetos dentro del juego. Las empresas que desarrollan este tipo de web fomentan el consumo con dinero real para adquirir elementos dentro de la

comunidad. Un ejemplo es Habbo [Habbo, 2000], en donde para poder acceder a determinados lugares como usuario debes comprar los Habbo Créditos.

2.3.1.2.4 Premium para VIPs

La peculiaridad de estos usuarios es que gracias a su popularidad tienen un número muy elevado de seguidores. Su propio interés es mantener este importante número de seguidores por lo que no les importará pagar a cambio de las prestaciones que les ayuden a conseguirlo. ExecTweets [ExecTweets, 2008] es una web creada entre Twitter, Microsoft y Federated Media como un agregador de cuentas VIP de Twitter. Se trata de agrupar las cuentas de los ejecutivos más importantes del mundo en un lugar en el que puedan interactuar entre ellos y compartir sus experiencias y conocimientos.

2.3.1.2.5 Premium para empresas

Esta variedad de modelo se centra en empresas que quieran lanzar ofertas e información rápida a grupos de usuarios segmentados. Un ejemplo es Zoho [Zoho, 2005] que en lugar de crear cuentas de pago para los usuarios básicos lo que hace es ofrecer versiones para empresas cobrando cuando se sobrepasa un número determinado de usuarios disponibles de forma gratuita.

2.3.1.2.6 Premium a la carta

El ejemplo más destacable en este tipo de modelo es el de Apple iPhoto [iPhoto, 2002] donde se fomenta la venta cruzada mediante la edición, publicación, compartición de fotos, que además se pueden imprimir creando libros de fotos, tarjetas, etc. con el proveedor de fotos que tiene acuerdos Apple.

2.3.1.3 Modelo de Comercio

Dentro de este modelo se recogen diversas posibilidades de venta de servicios y bienes en comercios minoristas y mayoristas.

2.3.1.3.1 Comercio virtual

Este modelo el comercio sólo tiene representación *online*, operando directamente en la web. Un ejemplo de este tipo es Amazon [Amazon, 1994].



Figura 2.54. Comercio Virtual de Amazon.

2.3.1.3.2 Venta por catálogo

Este modelo exitoso durante los años 80 en gran parte del mundo consistía en enviar un catálogo a los usuarios que lo hubieran pedido por correo postal, donde posteriormente el cliente solicitaba por correo o por teléfono una serie de productos.

Actualmente, este modelo se ha orientado a disponer del catálogo online, realizándose las compras en la web, aunque todavía existe un grupo de gente que realiza las compras por correo postal. Un ejemplo de este tipo es Venca [Venca, 1985].

2.3.1.3.3 Comercio digital

Este tipo conjunta las ventas y distribución en la web como se hace con una tienda de aplicaciones. Apple con iTunes [iTunes, 2001] representa el mejor exponente de este caso.

2.3.1.3.4 Minorista tradicional

Este modelo representa la imagen online de un comercio tradicional, utilizando este mecanismo para conseguir incrementar las ventas gracias a los canales digitales. En España, desde Red.es, el organismo para el desarrollo de Internet del Ministerio, se anima a las pequeñas y medianas empresas a tener su imagen en la Red mediante el programa NEW (Ninguna Empresa sin Web).



Figura 2.55. iTunes comercio digital de Apple.

2.3.1.4 Modelo de Suscripción

La suscripción consiste en el cobro periódico por el uso constante de algún servicio. La renovación de una suscripción puede ser periódica e incluso activada automáticamente. Este modelo es muy utilizado en revistas, periódicos, empresas telefónicas, proveedores de televisión por cable, proveedores de Internet, proveedores de software, etc. También servicios más tradicionales como el transporte público o las piscinas públicas hacen uso de este modelo.

La clave es que con la suscripción se asegura una corriente de ingreso constante y periódico, reduciendo la incertidumbre y los riesgos de la empresa. Una única venta puede derivar en una venta periódica, aportando fidelidad a la marca. Permite también el control de la comercialización personalizada al mantener una base de datos con la información de los clientes.

2.3.1.4.1 Suscripción a un uso ilimitado del servicio

Esta variante permite acceder a un uso ilimitado del servicio contratado mediante la suscripción. Existen diversas variantes como:

- Suscripción a servicios de contenidos como es el caso de Netflix [Netflix, 1997].

Figura 2.56. Modelo de Suscripción de Netflix.

- Suscripción a servicios de confianza como es el caso de TRUSTe [Truste, 1997].
- Suscripción a servicios de acceso a Internet como Telefónica [Telefónica, 1924].

2.3.1.4.2 Suscripción limitada a un servicio concreto

En esta variante el cliente paga por acceder a un servicio concreto como puede ser la suscripción a un diario de noticias.

2.3.1.4.3 Suscripción a un pago por uso

Este modelo es el tradicionalmente usado por las empresas proveedoras de electricidad, gas o agua, donde se paga una cuota mensual por algún tipo servicio básico, como por ejemplo la potencia contratada, y luego se paga por el consumo mensual.

2.3.1.4.4 Suscripción para empresas

Este modelo es el tradicional de las empresas que se suscriben a un número de licencias que sus empleados usan de manera concurrente.

2.3.1.4.5 Suscripción única

Este modelo suele ser muy poco habitual y consiste en que el cliente paga una única tasa por el uso del servicio cuando se suscribe. Es como el modelo de compra de un bien. Un ejemplo en este apartado es Mint [Mint, 2005].

2.3.1.5 Modelo de Mediación en la información

En este modelo existen agentes de confianza, que proporcionan la oportunidad y los medios para que los clientes obtengan beneficios económicos mediante el uso de la información de los perfiles de los usuarios que dispone el agente.

2.3.1.5.1 Redes de Anunciantes

Aunque ya se han mencionado las redes de anunciantes en el apartado de la publicidad, este tipo de agentes constituyen un mediador en la gestión de la información. Ejemplos como Double Click implementan grandes campañas de marketing alimentando a una red de sitios de miembros con anuncios y analizando los datos de usuarios de la web para aumentar la efectividad del marketing.

2.3.1.5.2 Servicios de Medición de Audiencias Online

Estos agentes proveen herramientas para medir audiencias online. Nielsen [Nielsen online, 2008] es una empresa tradicionalmente dedicada a medir audiencias en diferentes medios.

2.3.1.5.3 Meta-mediarios

Este tipo hace referencia a los agentes que facilitan el proceso de encontrar algo que exige conectar los clientes con los proveedores de bienes y servicios que necesitan para satisfacer sus necesidades como se hace en PCIQ [PCIQ, 2007]. Estos agentes reducen el tiempo de las búsquedas web, aseguran la calidad de los vendedores, facilitan las transacciones para las compras y proveen información relevante e imparcial acerca de la compra.

2.3.1.5.4 Marketing incentivado

Este modelo ofrece incentivos a los clientes como puntos canjeables o vales para hacer compras en tiendas asociadas a cambio de la opinión acerca de productos y servicios. El comerciante vende los datos recogidos sobre los usuarios para la publicidad dirigida. Toluna [Toluna, 2007] representa un ejemplo de este modelo.



Figura 2.57. Marketing incentivado de Toluna.

2.3.1.5.5 Tryversity

Este modelo consiste en proveer servicios o productos a los usuarios para que los prueben y obtener su 'feedback' de manera que se tenga información previa al lanzamiento comercial. Un ejemplo de este modelo de negocio es Latest in Beauty [Latest in Beauty, 2008].

2.3.1.6 Modelo de Intermediación

En este modelo, los intermediarios son facilitadores de las transacciones entre compradores y vendedores, cobrando una tarifa o comisión por cada transacción habilitada.

2.3.1.6.1 Intermediario de Transacciones

Este intermediario provee mecanismos de pago de terceros para facilitar a los compradores y vendedores la realización de la operación. El ejemplo más conocido es PayPal [PayPal, 1998].



Figura 2.58. PayPal: intermediario de transacciones.

2.3.1.6.2 Intermediario de Transacciones

En este modelo el posible comprador hace una oferta final para un bien específico y el intermediario hace las gestiones para intentar llevar a cabo la transacción por el precio fijado. Priceline [Priceline, 1997] es un portal donde los usuarios indican cuanto estarían dispuestos a pagar por un servicio. Priceline.com les responde una vez algún proveedor haya aceptado la demanda del usuario al coste que éste indicó.

2.3.1.6.3 Cumplimiento de compra o venta

Los usuarios crean órdenes de compra/venta de productos o servicios, incluyendo aspectos como el precio y la entrega. Un ejemplo es Carsdirect [Carsdirect, 1999].

2.3.1.6.4 Mercado de Intercambio

Los agentes de este modelo proveen un conjunto de servicios que cubren el proceso de la transacción, desde la evaluación del mercado hasta la negociación y cumplimiento, monitorizando toda la cadena. Un posible ejemplo de este modelo es el servicio que provee BidPlace [BidPlace, 2008].

2.3.1.6.5 Mercado Virtual

Básicamente en este modelo se cobra por el hospedaje o por las transacciones donde los negocios tienen su versión *online*. Un posible ejemplo es Amazon Services [A. Services, 2007].

2.3.1.6.6 Intermediario de Subastas

Este agente realiza subastas donde los vendedores ponen a la venta sus bienes. El intermediario carga una cuota determinada al vendedor en base al valor de la transacción. Las subastas funcionan básicamente según la ley de la oferta y la demanda. El ejemplo más relevante es ebay [ebay, 1995].

2.3.1.6.7 Intermediario de Distribuidores

Este agente conecta un gran número de fabricantes de productos con distribuidores minoristas, generando un catálogo virtual. El intermediario facilita las transacciones de negocio entre los distribuidores concesionarios y sus socios comerciales. SoloStocks [SoloStocks, 2000] es un portal de venta de todo tipo de productos a empresas, que pone al

servicio de las empresas la oferta online de los productos que ofrecen determinados fabricantes.

2.3.1.6.8 Agente de Búsquedas

En este modelo el agente crea un entorno de búsqueda de productos donde los usuarios acceden al precio y disponibilidad de los mismos, pudiendo realizar la compra desde este entorno. Un ejemplo es Kelkoo [Kelkoo, 2000].

2.3.1.7 Modelo Directo

Este modelo permite a los fabricantes usar la web para alcanzar directamente a los compradores reduciendo intermediarios. El modelo directo produce más eficiencias en operaciones, una atención mejorada e información directa acerca de las preferencias de los clientes. Un ejemplo de este modelo es Dell [Dell, 1984]. El modelo presenta diversas variantes:

- Compra - venta de un producto en el que se transfiere el derecho de propiedad al comprador.
- Arrendamiento - a cambio de una tarifa de alquiler, el comprador recibe el derecho de usar el producto bajo un acuerdo de "términos de uso". El producto se devuelve al vendedor al vencimiento o incumplimiento del contrato de arrendamiento. Un tipo de acuerdo puede incluir un derecho de compra al vencimiento del contrato de arrendamiento.
- Licencia - la venta de un producto que sólo implica la transferencia de derechos de uso para el comprador, de acuerdo con un acuerdo de "términos de uso". Los derechos de propiedad permanecen con el fabricante (por ejemplo, con licencias de software).
- Contenido de Marca integrada - en contraste con el enfoque de contenido patrocinado (es decir, el modelo de publicidad), el contenido de marca integrada es creado por el propio fabricante con el objetivo de la colocación de productos.

2.3.1.8 Modelo de Comunidad

El modelo de comunidad se basa en la fidelidad del usuario. Los usuarios contribuyen con su tiempo y emoción. Los ingresos se pueden basar en la venta de productos y servicios auxiliares

o de contribuciones voluntarias, o los ingresos pueden estar vinculados a la publicidad contextual y las suscripciones para los servicios de primera calidad.

2.3.1.8.1 Open Source

Esta variante consiste en el desarrollo software en colaboración por una comunidad global de programadores que comparten código abiertamente. El modelo de negocio del código abierto se basa en los ingresos generados por los servicios relacionados, como la integración de sistemas, soporte de productos, tutoriales y documentación del usuario. Un ejemplo es Red Hat [Red Hat, 1993].

2.3.1.8.2 Contenido Abierto

Contenido abierto que es desarrollado en colaboración por una comunidad global de colaboradores que trabajan de forma voluntaria. El ejemplo más conocido es Wikipedia [Wikipedia, 2001]. Wikipedia obtiene donaciones de la propia comunidad.

2.3.1.8.3 Redes Sociales

Las Redes Sociales son sitios web que ofrecen a las personas la capacidad de conectar con otras personas a lo largo de un interés común. Los servicios de redes sociales pueden ofrecer oportunidades para la publicidad contextual y suscripciones a servicios *premium*. El ejemplo más extendido es Facebook [Facebook, 2004] con más de 500 millones de usuarios por el mundo.

2.3.1.8.4 Difusión Pública

Difusión Pública es el modelo de radio y televisión sin ánimo de lucro extendido a la web. Con la llegada de tecnologías que han permitido realizar desarrollos de una manera mucho más simple, las aplicaciones para generar audio y vídeo usando como transporte una red de banda ancha han habilitado un espacio para la 'voz' de las personas, más allá de los medios tradicionales. Un ejemplo es Radio La Colifata [Colifata, 2002].



Figura 2.59. Radio La Colifata ofrece radio y televisión sin ánimo de lucro.

2.3.1.9 Modelo de Marca Blanca

Este modelo es muy común tanto en el mundo *offline*, las grandes superficies comercializan bajo marcas propias de bajo coste productos que las empresas que los generan se los venden en formato de marca blanca, como en el mundo *online*. En este caso, la empresa que ha desarrollado el servicio lo vende bajo su marca propia, mientras obtiene beneficios adicionales gracias a la venta del servicio en marca blanca a otras empresas. Un ejemplo de este modelo es la plataforma de *widgets* funcionales Codeeta [Codeeta, 2009] que ha desarrollado Tyven [Tyven, 2007] y vende en marca blanca a sus colaboradores.



Figura 2.60. Codeeta Widgets.

2.3.1.10 Modelo de Afiliados

El marketing de afiliados es un negocio establecido como modelo de negocio en el mundo de ventas por Internet. Quiénes tienen un producto propio, necesitan que otros promuevan la venta para llegar a clientes potenciales que de otra forma no tendrían alcance. Los afiliados o promotores del producto, reciben una comisión por el producto.

Un programa de afiliados es la estructura administrativa que se encarga de dar la información necesaria al afiliado, como herramientas para la venta, enlaces, información del porcentaje de la comisión o acciones consideradas no apropiadas para la venta. Este tipo de negocio empezó en el año 1995 y se estima que el dinero que mueven las ventas es algo más de 90 billones de euros. La web no garantiza que se venderá el producto, depende de cómo se promueva. Si el producto es convincente y creíble se conseguirán ventas, de las que los afiliados se llevarán una comisión. El vendedor elige los productos que quiere promocionar.

2.3.1.10.1 Intercambio de banners

Esta variante del modelo consiste en negociar la colocación de banners en una red de Web afiliadas. Amazon Associates [Amazon, 1995] ofrece sus propios sistemas de afiliación sin pasar por los intermediarios. Negocia la colocación de banners en una red de Web afiliadas. Amazon comenzó en la Web en julio de 1995 y hoy ofrece la selección de productos más grande del planeta. Tiene como objetivo ser la empresa con un mayor número de clientes del mundo, donde los clientes puedan buscar y descubrir todo lo que quieran comprar en línea

2.3.1.10.2 Pago por clic

El pago por clic es un modelo de afiliación en el que el sitio web paga a sus afiliados por el número de *click-through* que se hacen desde su web.

2.3.1.10.3 Compartición de ganancias

La compartición de ganancias es un modelo de afiliación que ofrece una comisión, que es un porcentaje de la venta, basado en el *click-through* desde la web del afiliado con lo cual el usuario compra un producto de forma subsecuente. La red de afiliación Argonas [Argonas, 2008] ofrece a sus clientes sacar provecho de sus webs y mejorar su credibilidad.

2.3.1.11 Modelo de cobro por uso de API

El modelo consiste en abrir la API (Application Programming Interface) para que terceros accedan a los servicios que se ofrecen desde la web o al acceso a datos de los usuarios. El cobro por uso de la API permite generar ingresos adicionales, al mismo tiempo que permite extender el negocio hacia otras áreas que la empresa no había podido abordar.

Con las APIs, terceras compañías generan *mashups* [Crupi, 2009] que son un género de aplicaciones web interactivas que se basan en el contenido recuperado de orígenes de datos externos para crear servicios totalmente nuevos e innovadores. La clave y gran ventaja de los *mashups* radica en la integración de funcionalidades propias con datos de terceros obtenidos mediante una API del servicio. Esta solución permite el ahorro de costes, de tiempo y, sobre todo, evitar reinventar algo que ya está desarrollado. Uno de los grandes catalizadores de la llegada de *mashups* fue la introducción de su API de Google Maps [GMaps, 2005].

2.3.1.12 Modelo bajo demanda

Este tipo de modelo es el habitual en servicios básicos como la luz, agua, gas, etc. donde se cobra en función del uso real del servicio. Se pueden distinguir dos variantes:

1. Medición del uso. Se mide y cobra a los usuarios en base al consumo o uso del servicio. Este modelo se sigue aplicando por las compañías telefónicas en las llamadas en aquellos casos en que no se encuentran incluidas dentro de una oferta conjunta con conexión a Internet.
2. Suscripciones con medición. El usuario paga por una suscripción que le garantiza un consumo. Si se supera ese consumo, el usuario paga el uso o consumo adicional con otras tarifas. Este modelo se usa con los '*smartphones*' para el acceso a Internet.

2.3.2 Los servicios Web 2.0

2.3.2.1 La Web 2.0

Tras el desplome de las empresas ".com" en el año 2001, las previsiones apuntaban a una probable desaceleración en el desarrollo del mundo y los servicios Web. Estas previsiones se basaban en el incumplimiento de unas expectativas iniciales que habían demostrado ser

desorbitadas e irreales y, por lo tanto, de una más que dudosa viabilidad comercial. No obstante, en los años posteriores a 2001, comenzaron a aparecer nuevos servicios web (redes sociales, blogs, wikis, etc.) que, centrándose en líneas y aspectos de servicio no considerados hasta entonces, consiguieron un gran éxito y aceptación entre los usuarios y fomentaron el crecimiento espectacular de algunas empresas, como por ejemplo Google. El desarrollo de este nuevo tipo de servicios y aplicaciones ha proseguido y se ha reforzado en los últimos años, por lo que actualmente se habla de una revolución palpable en el mundo web. El término Web 2.0, acuñado por primera vez por Tim O'Reilly [O'Reilly, 2005] en otoño del 2004, pretende capturar de una manera difusa los conceptos base sobre los que se ha construido esta revolución. Como su propio nombre indica, el término Web 2.0 hace referencia a una nueva generación de la web en la que se abandona el antiguo esquema de páginas y contenidos estáticos, típico de lo que puede denominarse Web 1.0, para focalizarse en la interacción y el dinamismo como objetivos principales.

Aunque los nuevos servicios Web 2.0 suelen hacer uso de un conjunto más o menos típico de tecnologías, algunas preexistentes y otras de reciente creación, el término no debe enfocarse desde un punto de vista meramente tecnológico, sino que, sobre todo, debe verse como una nueva filosofía para entender, desarrollar y explotar la web, constituyendo de esta forma un nuevo modelo de negocio.

Según Tim O'Reilly [O'Reilly, 2007], las líneas maestras que deben guiar este nuevo modelo de negocio para la prestación de servicios son:

1. La larga cola. Búsqueda de aumento de los beneficios a través de un acercamiento más estrecho a las necesidades específicas de cada segmento de mercado.
2. Los usuarios añaden valor, debe contarse especialmente con ellos a la hora de diseñar y evolucionar los servicios.
3. Los datos son el nuevo "Intel inside", evidenciando que el contenido es un elemento diferenciador muy importante.
4. Capacidades de red por defecto. Se asume la disponibilidad inicial de capacidades de conexión adecuadas, sin que ello pueda considerarse como parte relevante de un servicio.

5. Algunos derechos reservados, en oposición a todos los derechos reservados, con el objetivo de fomentar la participación y la compartición.
6. Beta perpetua. Los servicios deben estar en evolución constante y tener en cuenta al usuario en esa evolución.
7. Cooperera, no controles. Se persiguen servicios dinámicos y flexibles que no posean un esquema rígido de funcionamiento o evolución.
8. El software debe estar sobre el nivel de los dispositivos individuales. El acceso y la prestación del servicio deben ser independientes de las entidades físicas involucradas.

2.3.2.2 Características Generales de los Servicios Web 2.0

Siguiendo la nueva y difusa filosofía Web 2.0, en los últimos años ha aparecido una gran diversidad de servicios, cada uno con sus propias peculiaridades. La figura 2.61 muestra la nube Web 2.0 y trata de resumir gráficamente el amplio abanico de posibilidades existentes en este fenómeno.

Como puede observarse, existe una enorme diversidad de aspectos a considerar, sin embargo los conceptos centrales que sustentan esta nueva filosofía pueden resumirse de la siguiente manera:

- El usuario es el centro. Pasa de jugar un papel pasivo, en el que simplemente accedía a la información de una web estática, a jugar un papel muy activo. El usuario añade su valor, genera y organiza el contenido, expresa sus preferencias y personaliza los servicios, crea y se une a comunidades e incluso pasa a colaborar en labores de desarrollo. De esta forma, el usuario pasa a constituir el hecho diferenciador para la aparición y éxito de los servicios Web 2.0.

La búsqueda y el establecimiento de este nuevo rol para el usuario ayudan a que los proveedores de servicios sepan qué es lo que el usuario quiere realmente, pudiendo discriminarse más finamente entre segmentos de mercado. La aplicación de este modelo tipo pull para el desarrollo de productos diversifica la oferta y aumenta las posibilidades de éxito y, por tanto, los beneficios.



Figura 2.61. La nube Web 2.0

- Combinación y flexibilidad. Internet, ayudada por su amplia difusión mundial, se convierte en la gran plataforma habilitadora de servicios. El correcto uso de las capacidades de conexión entre diferentes entidades, así como las estrategias para combinar la información y distribuir el procesamiento, permiten que Internet pueda verse como un gran computador sobre el que se crean y se despliegan los servicios. Todo ello se hace posible gracias al uso de recursos pertenecientes a fuentes remotas entre las que no existe una relación estrecha (*loosely coupled*). Más concretamente, Internet pasa a ser:
 - El repositorio de información por excelencia.
 - El medio o vehículo para la provisión de servicios, más allá de dispositivos o entidades individuales.
 - Un entorno que permite la combinación de contenidos y servicios de una manera fácil y distribuida, potenciando de esta forma la interactividad y el dinamismo.

La Figura 2.62 muestra el concepto de combinación de contenidos y funcionalidades en las aplicaciones Web 2.0.

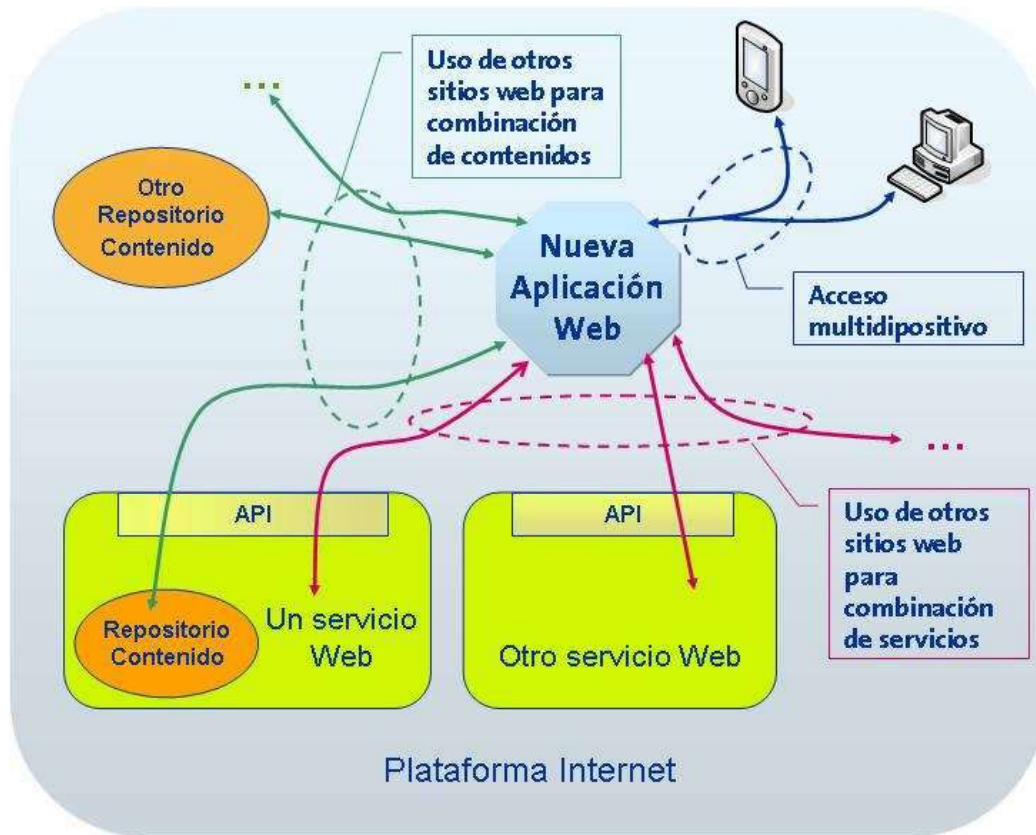


Figura 2.62: Internet como plataforma. Fuente WIMS 2.0

Adicionalmente, partiendo de los conceptos centrales destacados anteriormente y realizando una prospección de sitios y servicios web, es posible derivar aspectos más específicos en lo relativo a las funcionalidades sobre las que típicamente se articulan los servicios Web 2.0. Concretamente, es posible establecer grupos de funcionalidades con características y objetivos similares a las que denominaremos capacidades de servicio Web 2.0, habilitando una organización 'en formato *telco*' de la Web 2.0 que servirá, en el capítulo 3, para estudiar la convergencia de ambos mundos bajo la iniciativa WIMS 2.0, fundada por el autor de esta tesis.

Por un lado, partiendo del hecho de que el usuario es el centro del mundo Web 2.0, las capacidades de servicio derivadas tienen que ver con las actuaciones que el usuario puede realizar en los servicios. Así, el usuario:

- Genera y consume el CONTENIDO. Concretamente, el usuario:

- Publica archivos de todo tipo (imágenes, vídeos, texto, datos de aplicación, etc.) en los sitios web.
- Baja archivos de todo tipo desde los sitios web.
- Recibe *streaming* de contenidos audiovisuales bajo demanda.
- Atendiendo a suscripciones, recibe *streaming* de contenidos audiovisuales de manera automática (*podcasting*).
- Publica opiniones y contenido personal (*blogging* y *microblogging*).
- Se suscribe y combina contenidos y eventos de todo tipo, como actualizaciones, noticias, eventos personales, etc. (suscripción y combinación).
- CLASIFICA el contenido generado por él mismo u otros usuarios. El usuario:
 - Asigna etiquetas de clasificación (*tagging*).
 - Valora subjetivamente el contenido (*rating*).
- PARTICIPA activamente en los servicios. El usuario:
 - Personaliza múltiples aspectos del servicio a través de preferencias (apariencia, funcionamiento, intereses personales, etc.).
 - Se involucra en foros.
 - Ayuda a la creación del propio sitio web (Wikis).
 - Pasa a convertirse directamente en desarrollador de servicios (*developers*).
- Interactúa activamente con otros usuarios que le son afines en algún sentido (SOCIAL NETWORKING). El usuario:
 - Emplea servicios de comunicación interpersonal, como chats, mensajería, llamadas de voz, etc.
 - Forma comunidades y grupos con un ámbito específico (intereses comunes, amistad, profesión, etc.).
 - Forma y sustenta espacios compartidos, también con un ámbito específico.
- Demanda servicios atractivos, sencillos y con un acceso universal (UBICUIDAD & RICH MULTIMEDIA APPLICATIONS) mediante:
 - Aplicaciones on-line.
 - Aplicaciones tipo escritorio.
 - Interfaces ricos e intuitivos.

Por otro lado, Internet como plataforma habilita las acciones de usuario mediante la aportación de las siguientes capacidades transversales de servicio, orientadas hacia la COMBINACIÓN de funcionalidades:

- *Mashups* basados en el uso de APIs abiertas que permiten la combinación de contenido y funcionalidades
- *Widgets* que habilitan incrustar funcionalidades con una experiencia de usuario sencilla.
- Sindicación de información y contenido.
- Identidad y federación para facilitar el manejo al usuario.

Todas las capacidades de servicio Web 2.0 mencionadas se encuentran reflejadas en la figura 2.63.

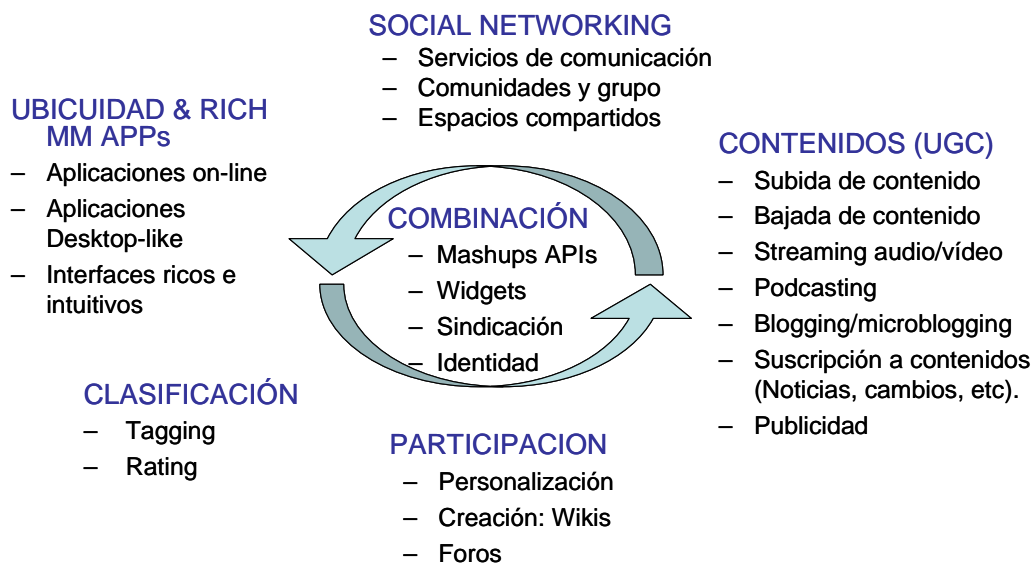


Figura 2.63. Capacidades de Servicio Web 2.0

El éxito y popularidad de los servicios Web 2.0 es indiscutible. Sin pretender ser exhaustivo, a continuación en la figura 2.64 se dan las cifras de usuarios únicos por mes de ejemplos de sitios web que lideran cada una de estas categorías en que se han dividido las capacidades de servicio Web 2.0. Las cifras que se muestran se han obtenido de la web statsaholic.com y se corresponden con los datos del mes de Marzo de 2011. La cifra de usuarios únicos (número de usuarios no duplicados que han accedido a su sitio web durante el transcurso del período de tiempo especificado) muestra el éxito que están teniendo los servicios web 2.0

	150.5	MM
	140.7	MM
	123.4	MM
	34.4	MM
	31	MM
	21.9	MM
	8.9	MM
	4.9	MM
	4.3	MM

Figura 2.64. Usuarios únicos mes de Marzo de 2011

2.3.3 Telco 2.0

2.3.3.1 Características generales de la iniciativa Telco 2.0

Este termino, usado para referirse a la evolución del mundo de las telecomunicaciones hacia un entorno centrado en el usuario, donde se le ofrezcan servicios cada vez más adaptados a sus necesidades, es un término registrado por una firma de consultores inglesa, que se autodefinen como una organización de análisis y asesoramiento especializada en el respaldo de la innovación y el cambio en el sector de las telecomunicaciones, los medios y la tecnología.

La iniciativa Telco 2.0 [Telco 2.0, 2006] pretende aportar ideas, nuevas formas de pensar, nuevos planteamientos, etc., con el fin de hallar la manera de hacer dinero en las nuevas redes de telecomunicación basadas en IP. La iniciativa está apoyada por la GSMA, la organización de lobby de los operadores móviles.

Desde Telco 2.0 se promueve una nueva forma de pensar para la industria de telecomunicaciones, ya que consideran que este sector es uno de los que peor están

funcionando y evolucionando actualmente. Los puntos de partida iniciales que plantean son los siguientes:

- Las redes del futuro serán redes IP extremo a extremo.
- Es necesario un cambio en el modelo de negocio. Las actuales soluciones de modelo de negocio verticales (silos) no son una buena opción ya que se enfrentan a numerosos problemas como regulaciones muy estrictas, nuevas y mayores expectativas por parte de los consumidores o la constante aparición de nuevas tecnologías y de nuevos participantes dispuestos a hacer negocio en el sector *telco*.
- No se confía en las soluciones convergentes de *triple/quadruple play* debido al bajo ratio entre precio e ingresos que ofrecen.
- Hay una tendencia dominante en la industria de las telecomunicaciones, que es la tendencia a la separación de la conectividad de red de los contenidos y servicios mostrados al usuario.

La tendencia es clara, los operadores siguen sin ser capaces de ‘conectar’ con los comportamientos de los usuarios en la Internet actual. *Telco 2.0* considera clave que cada uno de los participantes en el negocio de las telecomunicaciones, especialmente los operadores, redefina su rol en las nuevas redes IP convergentes. La visión aportada sobre esta clarificación urgente del rol consiste en que cada uno de los participantes en la cadena de valor de las telecomunicaciones se replantee su situación, defina su rol estratégico y renueve su modelo de negocio.

Partiendo de un mundo con redes todo IP, se debe pasar de un modelo *push* “take what you’re given” a un modelo *pull* “take what you want”, entregando el ‘control’ a los usuarios, que se encargan, aportando sus preferencias, de elegir las aplicaciones, los dispositivos y las plataformas. Para conseguir esto se debe reestructurar el modelo de negocio separando la conectividad de los servicios, aspecto éste complejo en el mundo de las telecomunicaciones donde servicios y conectividad van de la mano.

Los gastos de conectividad se reducen al verdadero gasto del envío, que para servicios simples como la voz sería prácticamente gratis (si se obvian costes de interconexión entre redes, no despreciables en el mundo móvil). Los clientes elegirán las nuevas ofertas porque quieren elegir las, no porque no tienen otras opciones.

Desde *Telco 2.0* se indica que las oportunidades no están donde muchos operadores parecen creer. Se muestra poca convicción en las opciones *triple/quadruple play*, en las que muchos operadores apuestan como el futuro para obtener beneficios. La telefonía, tanto fija como móvil, se enfrenta cada vez a unos márgenes de beneficios más estrechos, la banda ancha sólo absorbe capital sin devolver grandes beneficios y en cuanto al aspecto multimedia, unos pocos controlan los contenidos de éxito y el resto está en YouTube.

Por tanto, *Telco 2.0* plantea que el éxito está en aplicaciones menos asociadas a la red, pero manteniendo bajo control el cobro y un precio basado en el valor aportado por la aplicación.

2.3.3.2 La nueva cadena de Valor

Siguiendo con la tendencia mostrada de separar el transporte de datos (conectividad) de los servicios, se insta a cada operador a entender en qué parte de la cadena de valor se debe consolidar para cada uno de los mercados en los que opere.

En primer lugar, de forma general, los operadores deberían:

- Optimizar de forma agresiva los productos y negocios existentes. Los costes de venta, los costes de soporte y los costes operacionales son muy altos por lo que hay que rediseñar los procesos y el producto.
- Compararse con otros operadores y nuevos competidores no tradicionales en el mundo *telco* y analizar sus puntos fuertes y débiles. De esta manera se debería conocer la posición del operador en un plano estratégico.
- Centrarse en el sitio adecuado de la cadena de valor.

Con respecto a esta focalización recomendada por *Telco 2.0*, se identifican cuatro posibles roles:

- Marca de relación de confianza para el estilo de vida digital.
- Integrador y proveedor de servicios para comunicaciones personales.
- Proveedores de plataformas que habiliten la creación de servicios por parte de terceros.
- Proveedores de conectividad con el máximo alcance.

Por lo tanto, a la focalización en capas horizontales (distintos roles) se une el consejo de que cada participante se centre preferiblemente en una sola de las capas. Además, se ve a los operadores tradicionales como poco apropiados para adoptar el rol de desarrollador de los servicios. Los servicios preferiblemente serán proporcionados por terceras partes, donde el operador podría aportar valor añadido a esos servicios.

2.3.3.3 El Modelo de Negocio de las dos caras

Telco 2.0 propone un nuevo modelo de negocio adecuado, según la iniciativa, para los operadores de telecomunicaciones. Este modelo es el de las dos caras y se construye basado en la experiencia en otros entornos. Básicamente, el modelo consiste en conectar a dos grupos que quieren interactuar, obteniendo ingresos de cada parte.

Actualmente, los operadores basan su negocio fundamentalmente en la creación de paquetes de servicios que se ofertan al usuario final a un precio más reducido que el de un paquete único. Así es bastante común encontrar en la oferta de los operadores paquetes de servicios que incluyan la voz, el vídeo (por ejemplo, IPTV), la mensajería o el acceso a Internet. Según este nuevo modelo, la propuesta de valor debe cambiar para proveer valor en dos líneas:

- La creación de una plataforma de relación minorista que permita crear economías en el ámbito de la relación de los operadores con los proveedores de servicios de contenidos y medios.
- La creación de una plataforma de la cadena de provisión del operador que le permita crear economías de escala mediante el despliegue de servicios tipo ‘logísticos’ personalizados para el transporte de datos, que es una de las labores que acometen los operadores de telecomunicaciones.

Si nos referimos a la plataforma de relación minorista, la situación actual consta de una sola cara, donde los proveedores de contenidos y medios entregan los contenidos al usuario usando la red del operador, que es quien tiene la relación con el cliente final, dando lugar a lo que se ha dado por llamar el “estilo de vida conectado”. En el modelo de las dos caras, la nueva plataforma habilita, de un lado, la posibilidad de alquilar espacio de portal, proveyendo servicios de pago y atención al cliente, y de otro, la posibilidad de alquilar espacio de ‘estantería’, proveyendo servicios de pago e inteligencia de negocio. Para desarrollar esta plataforma, *Telco* 2.0 recomienda tres acciones fundamentales:

1. Emulación de los líderes en venta minorista como Amazon o Tesco e implementar un sistema de revisiones, recomendaciones y recompensas.
2. Invertir en herramientas de análisis como CRM.
3. Buscar una aproximación de *'permission marketing'* para convencer a los clientes de usar sus datos en mecanismos de marketing dirigidos a cubrir sus necesidades en base al perfil del usuario.

Para poder definir las capacidades de la plataforma de la cadena de provisión, el primer paso consiste en realizar un análisis del mundo físico en la cadena de logística. Mirando en detalle las operaciones de un operador logístico (p. ej. MRW, FedEx, etc.) se pueden observar dos facetas. La primera es la distribución que considera la recogida, el tipo de transporte usado y la entrega. La segunda son los servicios de valor añadido B2B que ofrece el operador logístico como la gestión de tasas, gestión de la documentación, seguimiento y monitorización del envío, la integración con los sistemas de una compañía, etc. De manera análoga al operador logístico, un operador de telecomunicaciones tiene dos facetas fundamentales:

1. La Distribución de datos mayorista, que es el núcleo de las operaciones telco que requiere de la recogida de esos datos, el transporte multimodal, donde intervendrán diferentes operadores, países y portadores de datos como las redes públicas de telecomunicaciones fijas, móviles, redes WiFi o la propia Internet.
2. Los Servicios de Valor Añadido (SVA) B2B2C englobados en seis capacidades fundamentales que el operador debe desarrollar para ofrecer a sus clientes una oferta de valor que demandan. Estas capacidades son:
 - i. Identidad, Autenticación y Seguridad
 - ii. Publicidad y Marketing
 - iii. Comercio Electrónico
 - iv. Pagos y Cobros
 - v. Servicios de Atención a Clientes
 - vi. Cumplimiento y Satisfacción de órdenes de trabajo

Telco 2.0 plantea la necesidad de disponer de una nueva plataforma de distribución mayorista que solvente la situación actual que se refleja en la figura 2.65.

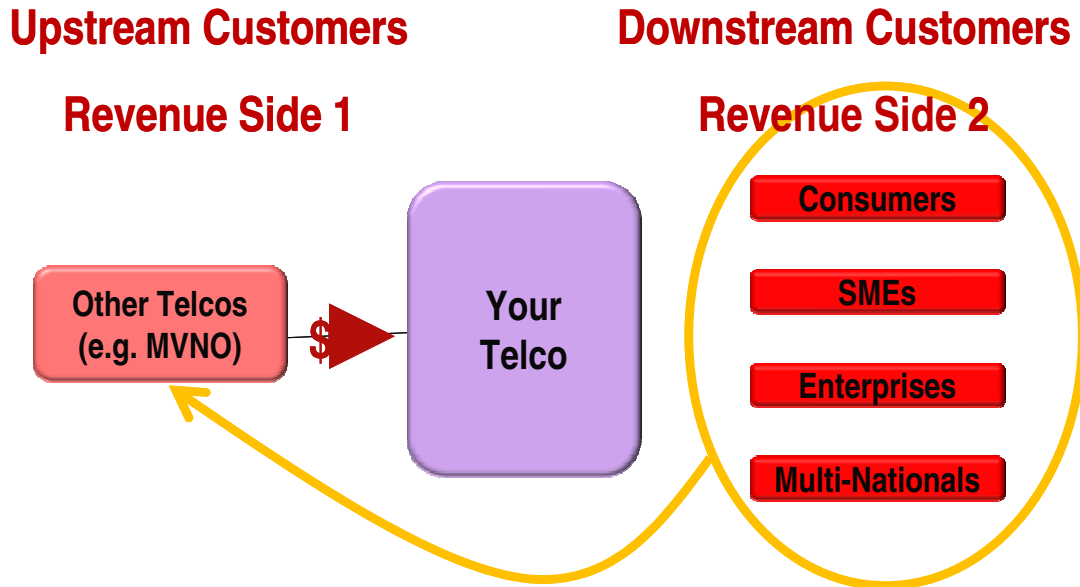


Figura 2.65. Situación Actual según la iniciativa Telco 2.0.

Actualmente, existen diversas estrategias que los operadores están abordando para capear los problemas de ingresos en mercados saturados. Algunos operadores están abriendo operaciones en mercados emergentes. Esta solución producirá ingresos en la medida en que el mercado no se sature. Parece probable que este tipo de mercados alcanzarán los puntos de saturación mucho más rápidamente que el tiempo que han tardado los mercados maduros.

Otra estrategia común es la entrada en mercados adyacentes como puede ser la entrada de un operador fijo en las operaciones móviles, lo cual lleva a la hiper-competencia. La tercera estrategia más abordada por los operadores es la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos, como puede ser en el entorno de la publicidad donde los anunciantes buscan interactuar con los clientes de los operadores de telecomunicaciones, lo cual proporciona dos fuentes de valor e ingresos: la de la relación entre el operador y sus clientes y una segunda que consiste en la relación entre el operador y los anunciantes.

Según *Telco 2.0*, la plataforma del futuro debe ser una plataforma de distribución al mayor con granularidad, mediante la cual el operador provee una plataforma donde tanto el anunciante como el cliente pueden contratar y donde el operador no participa en esa operación. La figura 2.66 refleja esta situación, donde el operador obtiene ingresos de sus clientes residenciales que pagan por el uso de la red del operador y, por el otro lado, reciben ingresos de clientes mayoristas que pagan al operador por el uso de la plataforma de distribución mayorista que el operador pone a disposición del cliente mayorista. De esta manera, el operador obtiene

ingresos de ambas caras. El reto sigue siendo identificar las áreas de funcionamiento de este modelo, de manera que los ingresos obtenidos compensen, o incluso superen, los descensos de los ingresos en voz, mensajería y servicios de datos de banda ancha debido a la incesante presión en precios, y por ende en ingresos, del mercado.

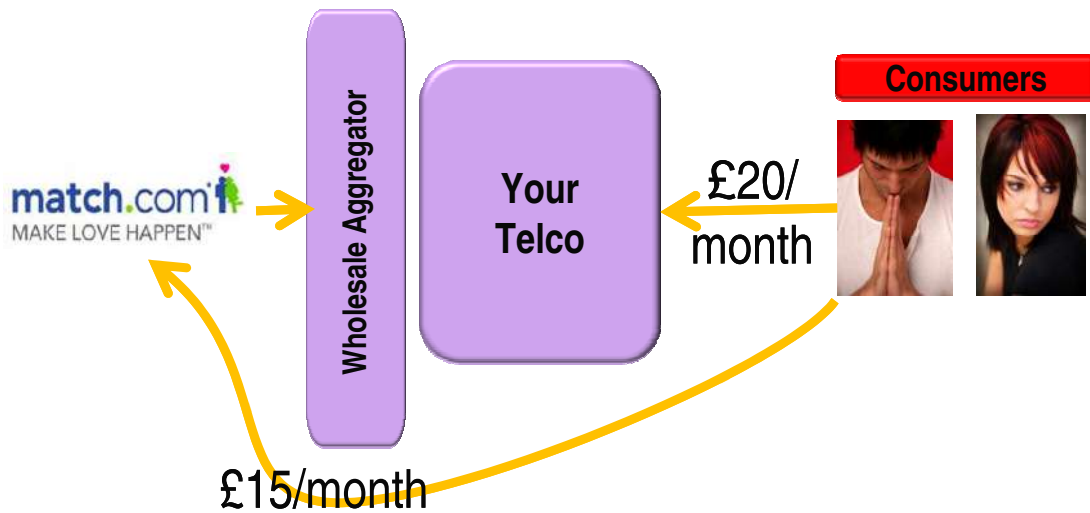


Figura 2.66. Aproximación Futura según la iniciativa Telco 2.0.

Un ejemplo de esta relación es el caso de Amazon Kindle, donde el dueño del lector puede descargarse libros mediante redes radio y en el precio del servicio de descarga de libros se encuentra el precio de la conectividad, que una vez cobrada por Amazon, remitirá al operador correspondiente.

Ya se ha comentado acerca de la plataforma de distribución mayorista de datos, sin embargo la nueva plataforma de la cadena de provisión tiene una faceta muy interesante: la nueva plataforma de SVA B2B2C. Al igual que ocurre en el mundo de la logística, donde los operadores logísticos ofrecen SVA a sus clientes que les facilitan el marketing, las ventas o la atención del cliente; los operadores de telecomunicaciones tienen que eliminar las barreras existentes entre los clientes de cada cara (*upstream customers* y *downstream customers*) para poder comercializar y vender productos o servicios, tanto como hoy en día se atiende a los clientes.

1. Los operadores deben identificar quien es cada parte, realizar la autenticación y autorización de la misma a acceder a determinados servicios. El operador cuenta con mecanismos de seguridad como la SIM, plataformas para chequear

el crédito, alertas de fraude, etc., pero sobre todo sabe quien es el cliente en cada llamada y en cada clic que ejecuta, ya sea desde un PC o desde un móvil.

2. Los operadores deben promover su oferta mediante los mecanismos de publicidad y marketing disponibles. La publicidad personalizada por el operador tiene mucho más valor que la personalización que hoy en día realiza Google. Si Google ha creado su negocio con una personalización de alto nivel, la potencialidad del conocimiento del cliente que tiene el operador, debería permitirle disponer de una personalización mucho más granular.
3. Los operadores deben ayudar a fomentar el comercio electrónico potenciando el acuerdo en las transacciones con el cliente tal y como hacen Amazon o eBay ayudando a compradores y vendedores a ejecutar las operaciones.
4. Al igual que Visa o PayPal ayudan a los clientes *'upstream'* a recibir valor de sus productos o servicios, los operadores pueden ayudar en este aspecto gracias a sus mecanismos de pagos y cobros que aportan la confidencialidad de los mecanismos móviles y fijos existentes.
5. Uno de los valores que tienen los operadores de telecomunicaciones es de disponer de unos servicios de atención al cliente bastante destacables. Los clientes *'upstream'* deben proveer de servicios de postventa y soporte que pueden ser realizados internamente o externamente por los operadores.
6. El cumplimiento de órdenes hace referencia acerca del procesado y distribución. Al igual que un operador logístico está especializado en estas tareas para el mundo *offline*, lo mismo es factible en el mundo *online*, donde los operadores pueden jugar el papel de actores como por ejemplo Akamai.

Para poder eliminar estas barreras, los operadores disponen de un conjunto de activos que se encuentran de manera latente, no explotados para ofrecer una mejor experiencia de usuario y proporcionar nuevas fuentes de ingresos:

- Datos Personales de los clientes como su nombre, género, DNI, perfil, preferencias.
- Datos de Dispositivos como el identificador del usuario (MSISDN-IMSI) y su ligazón al dispositivo físico, SIM, USIM, SoftSIM, IMEI, configuraciones del dispositivo.

- Datos referentes a Identificadores como la identidad de ese cliente, número, dirección IP, dirección SIP, email, avatares.
- Datos de Contexto como la actividad en tiempo real (cursando una llamada, apagado, en roaming, etc.), localización, movimiento, entorno.
- Datos relativos a las relaciones socio-económicas del cliente (compañeros, amigos, negocios, etc.).
- Datos económicos como el consumo medio, débitos, entorno donde se realizan recargas, etc.
- Datos referentes a los contenidos de los clientes como vídeos, fotos, libreta de direcciones, agenda, etc.
- Datos referentes a las interacciones del cliente con los entornos online, como el historial de navegación, acciones realizadas, uso de servicios, etc.

El uso de los activos latentes de los operadores de telecomunicaciones permite eliminar las barreras existentes y abrir muchos más mercados, ofreciendo a cada uno de esos mercados SVAs que cubran sus necesidades.

La figura 2.67 muestra el modelo de las dos caras con las diferentes plataformas que la conforman y sobre las cuales se ha comentado anteriormente.

La Plataforma de Relación Minorista se encarga de los servicios finales a clientes del operador tal y como actualmente se relacionan los operadores. Estamos hablando de los servicios de voz, mensajería, contenidos, medios, datos, etc. los cuales se comercializan hacia los clientes finales del operador, independientemente del segmento: residencial, pequeñas y medianas empresas, grandes empresas o administraciones públicas.

La Plataforma de la Cadena de Provisión cubre los servicios B2B de los operadores. De un lado, mediante el desarrollo de una plataforma de distribución mayorista que permite que el operador obtenga ingresos de la distribución de servicios (voz, vídeo, contenidos, etc.) de terceros gracias a los diversos sistemas de distribución con los que cuenta el operador; de otro lado mediante la creación de una plataforma de servicios de valor añadido (SVA) que sirve al operador para interactuar entre las dos caras generando ingresos de ambas.

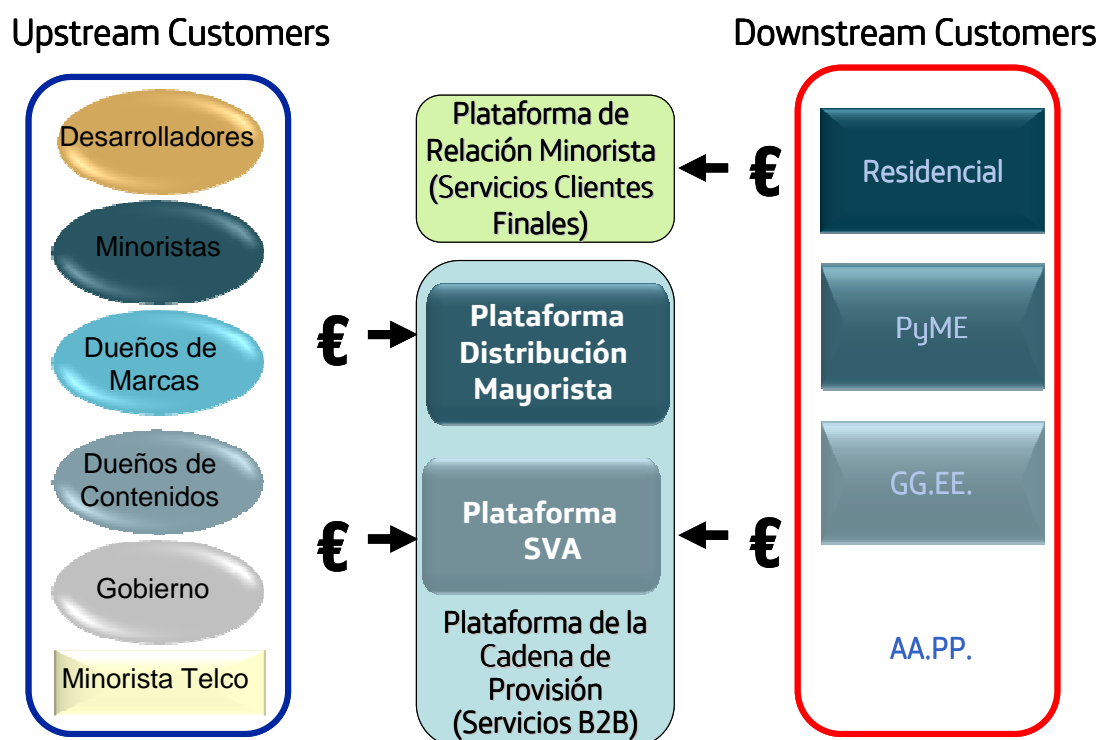


Figura 2.67. Modelo de las dos caras con las nuevas plataformas. Elaboración Propia.

El éxito del modelo de las dos caras radica en la capacidad del operador para ofrecer una plataforma de la cadena de provisión que permita abrir más mercados, habilitando más clientes 'upstream' que interactúen con los clientes 'downstream', los clientes habituales de los operadores. Con esta aproximación lo que se consigue es apalancar un amplio espectro de activos *telco*, los cuales han sido mencionados anteriormente, que añaden valor a un mayor número de clientes. Lógicamente al abrir el mercado a mayor número de clientes, las fuentes de ingresos crecen.

Telco 2.0 propone al operador habilitar a otros agentes a que usen las capacidades de los operadores para que estos agentes puedan ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Para que esto sea posible, es necesario que los operadores tengan una visión mucho más granular de sus clientes. Actualmente, los operadores segmentan sus clientes entre 6 y 12 segmentos. A todas luces, esto es insuficiente ya que los clientes 'upstream' se focalizan en ofrecer servicios mucho más adaptados a las necesidades de los individuos. Por ejemplo, en el caso de la industria de la publicidad hay una necesidad constantemente demandada por los proveedores de contenidos de conocer más detalles acerca de la persona que está consumiendo esos contenidos. Los operadores ofrecen, por ejemplo, servicios de contenidos a adultos mediante la categorización de esos clientes. Lógicamente los operadores verifican de manera fehaciente

que el contenido es entregado a personas mayores de edad. Al igual que el operador sabe que a quién está entregando el contenido es mayor de edad, el mismo operador tiene acceso a datos del cliente que permiten categorizar con gran fidelidad al mismo. Este tipo de datos son muy interesantes para los clientes 'upstream', que en el ejemplo reflejado son las compañías de publicidad.

Por otro lado, para que este modelo de las dos caras funcione requiere de la existencia de un grupo de agregadores y proveedores mayoristas que permitan añadir fluidez mediante la generación de necesidades de distribución y que puedan utilizar las capacidades que los operadores les ponen a su disposición. Este rol y estos actores no constituyen una novedad, de hecho en el mercado de los SMS 'a granel' existen diversos actores que llevan desarrollando su negocio desde hace años. La novedad consiste en extender esto al resto de capacidades telco susceptibles de ser utilizadas por estos actores.

En la figura 2.68 se muestra el mercado potencial del modelo de las dos caras agregando los mercados de EEUU y Europa Occidental. Los datos son estimaciones realizadas por la propia iniciativa Telco 2.0 y muestran un mercado en el ámbito de la nueva plataforma de distribución Telco de 250.000 Millones de dólares y en la plataforma de SVA de 125.000 Millones de dólares.

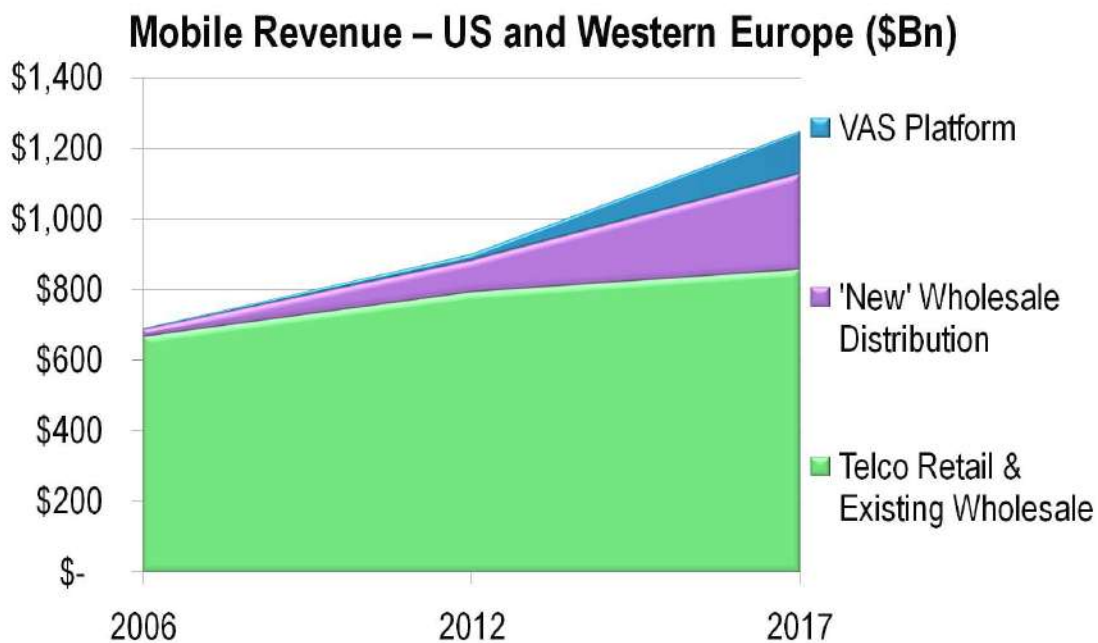


Figura 2.68. Mercado potencial en 2017 desarrollando el Modelo de las dos caras. Fuente Telco 2.0

La figura 2.69 muestra las estimaciones de la plataforma de distribución *Telco* en América del Norte y Europa Occidental en 2017 para los productos típicos de telecomunicaciones (Accesos fijos y móviles, TV, Mensajería, Voz y Datos).

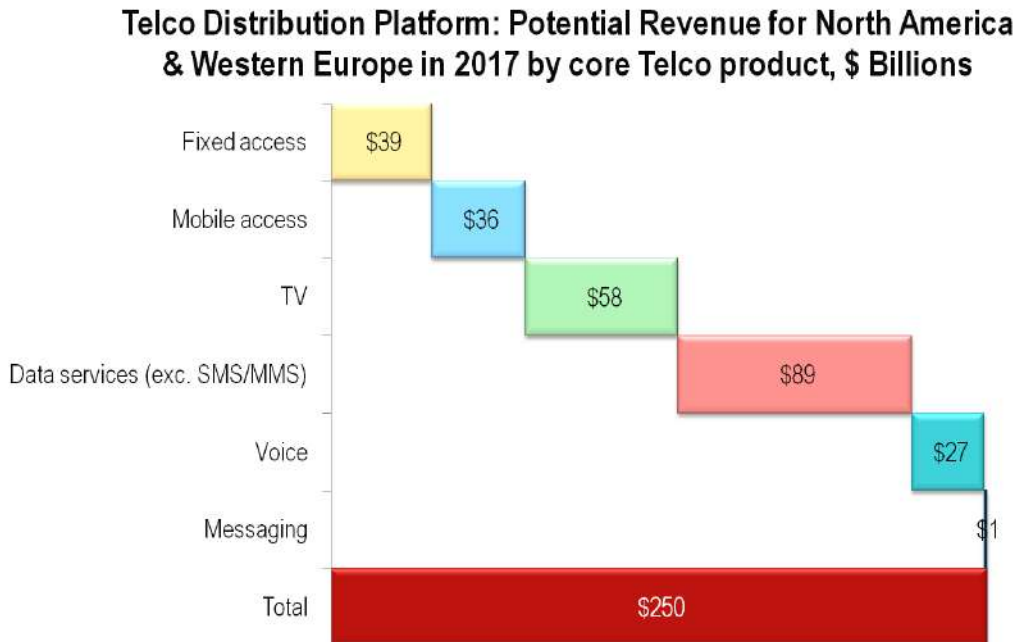


Figura 2.69. Mercado potencial en 2017 para la Plataforma de Distribución Mayorista. Fuente *Telco 2.0*

La figura 2.70 muestra el mercado potencial en 2017 en EEUU y Europa de la plataforma de SVA. Como se puede ver, la activación de activos latentes de los operadores de telecomunicaciones supone unos ingresos considerables en la cuenta de resultados del operador.

Llegados a este punto parece necesario poder contrastar las cifras que se han dado con otros mercados en el 2017, de manera que se pueda ver la posible potencialidad del modelo que nos propone *Telco 2.0*.

La figura 2.71 muestra el potencial del mercado *telco* apalancado en el uso del modelo de las dos caras. Como se puede observar el total del mercado supone 1,23 billones, en medida española, de dólares. Con estas estimaciones, si se cumplieran, el mercado *telco* compensaría con creces, la presión a la baja a la que está sometido, sobre todo en las áreas de voz y mensajería. Pero no solamente es reseñable este aspecto en las estimaciones de la figura, sino que de la figura se denota que el mercado *telco* es comparable al resto de industrias relacionadas, con lo cual la pérdida de valor dejaría de ser tal. Con las estimaciones, en 2017 el

mercado generado por la plataforma de distribución supondría un 20% del total de los ingresos, mientras que el generado por la plataforma SVA supondría un 10%.

Value Added Service Platform: Potential Revenue in Europe and US in 2017 by Service Capability, \$ Billions

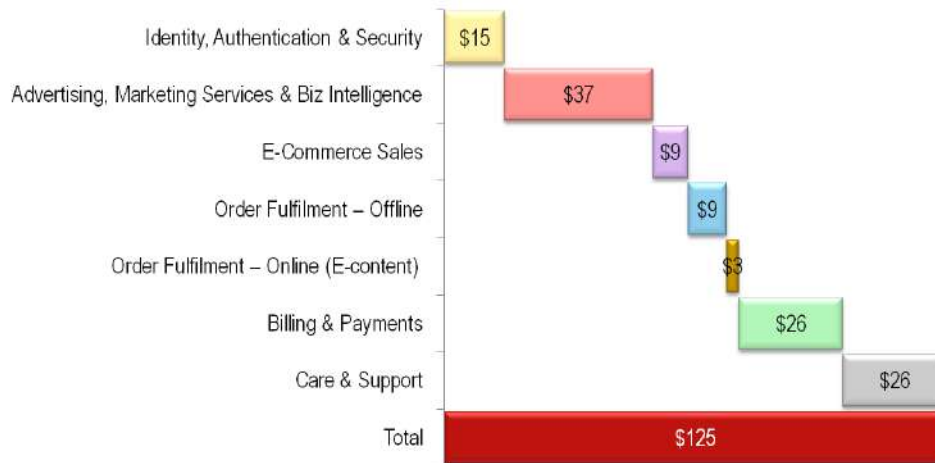


Figura 2.70. Mercado potencial en 2017 para la Plataforma SVA. Fuente Telco 2.0.

Comparable Markets – W. Europe and US, 2017 (\$ Billions)

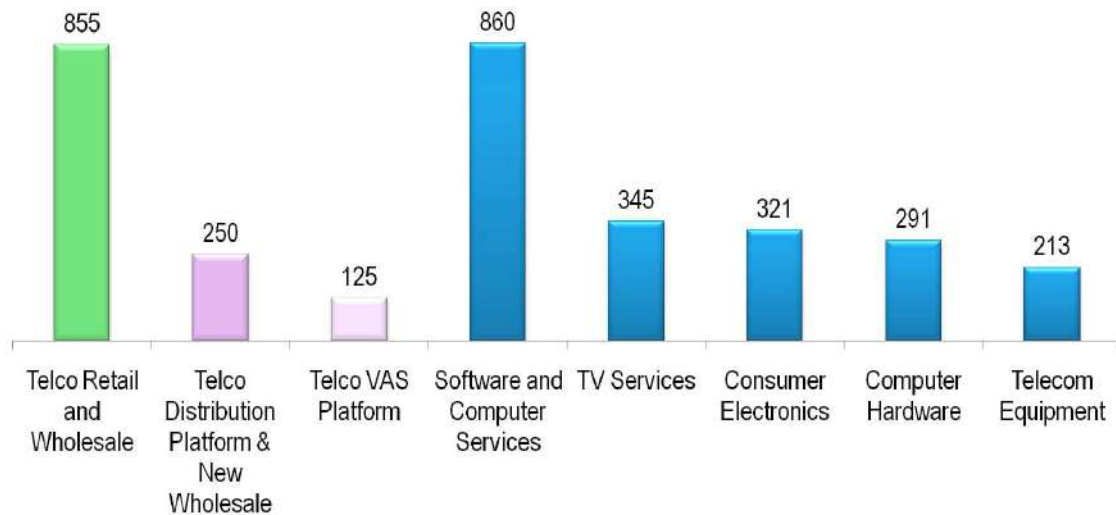


Figura 2.71. Mercado potencial en 2017 del Modelo de las dos caras. Fuente Telco 2.0.

Cabe preguntarse, analizando las diversas estimaciones que provee Telco 2.0, los pilares que las sostienen. Respecto a los ingresos generados por la plataforma de distribución mayorista es

necesario reflejar que son los mismos productos y servicios de telecomunicaciones que el operador ya comercializa, pero que se venden en nuevos canales a otros proveedores de servicio en vez de a clientes finales, que es tal como se hace actualmente. La capacidad de llegar a nuevos canales habilita nuevos flujos de ingresos no accesibles directamente por el operador.

La complejidad en este sentido reside en articular relaciones estables con los proveedores de servicio, que a la postre son los que habilitan la llegada del operador al nuevo canal. La sostenibilidad de las relaciones será crucial para hacer de este canal, indirecto por definición, un canal rentable. El operador, que habitualmente se mueve no muy cómodo en este tipo de canales, debe cambiar su forma de relacionarse para lograr el éxito en esta situación. Los ingresos generados por la plataforma de SVA son nuevos ingresos procedentes de nuevos clientes mediante nuevos canales. Para apalancar estos ingresos es necesario usar los activos latentes que el operador posee mediante nuevos mecanismos, lo cual requiere de nuevas destrezas asociadas a esos nuevos mecanismos. Para ello, el operador debe extraer un pequeño valor, *Telco 2.0* estima que es un 0,14% de los ingresos de las industrias a las que el operador da servicio, de los proveedores de servicio que actualmente soporta. De la misma manera, *Telco 2.0* estima que la merma en industrias tales como Gobierno o Administración Pública, representaría menos de un 0,5% de los ingresos totales de esa industria.

2.3.3.4 Ejemplos en el Modelo de Negocio de las dos caras

En la actualidad, ya existen empresas aplicando este modelo de negocio. En este apartado analizaremos de un lado como determinados actores están explotando el modelo de las dos caras y los resultados que están obteniendo; de otro lado se muestra un posible ejemplo de servicio de valor añadido que los operadores de telecomunicaciones pueden ofrecer con los activos con los que ya cuentan.

Blyk

Blyk era en sus orígenes un Operador Móvil Virtual (OMV) del tipo revendedor focalizado en el segmento de 16 a 24 años. Al ser un OMV revendedor, Blyk no disponía de red propia, sino que compraba minutos a un operador con infraestructura de red propia y se los revendía a sus clientes. Este modelo de revendedor no está funcionando en España salvo en los casos en que la operación móvil se use como mecanismo de fidelización de otro negocio principal.

Blyk fue fundado en 2007 por Pekka Ala-Pietilä, anterior presidente de Nokia, y por Antti Öhrling, ex-presidente y fundador del grupo publicista Contra, actualmente dentro del grupo Touch Worldwide [Touch, 2006]. La historia de Blyk puede dividirse en 3 etapas, aunque la filosofía de sus operaciones permanece constante en las tres.

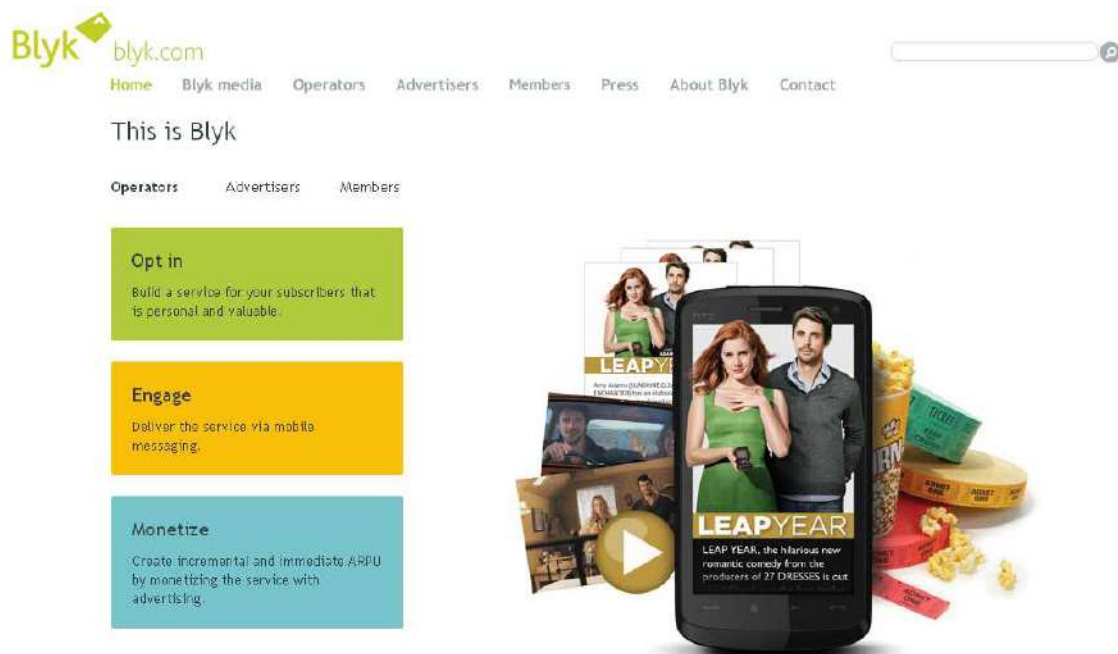


Figura 2.72. Sitio Web de Blyk.

Blyk regala minutos y mensajes a los clientes a cambio del derecho de enviarles publicidad. El cliente completa una serie de preguntas sobre sí mismo cuando realiza su inscripción, lo cual le permite a Blyk obtener información de sus preferencias, aspecto clave para la publicidad vaya dirigida hacia los objetivos adecuados, obteniendo mucha más eficiencia en el impulso a la compra. Las cifras de Blyk denotan una eficiencia del 25%, muy alta para los sistemas de publicidad habituales. De los mensajes publicitarios enviados a los clientes, uno de cada 4 genera una respuesta del cliente. Los publicistas comercializan sus productos y servicios a través de los medios disponibles en los teléfonos móviles y en función del perfil del cliente en Blyk.

Entre la primera y la segunda etapa la diferencia está ocasionada por los problemas derivados de la crisis económica y la limitación del presupuesto de los anunciantes. Hasta Febrero del 2009, Blyk ofrecía 43 minutos y 217 mensajes gratis para ser utilizado cada mes. Cada mes, el saldo en la cuenta del cliente se restablecía, no pudiendo pasar saldo excedente de un mes al siguiente. En caso de que el saldo se agotara antes de la finalización del mes, los usuarios

podían pagar las comunicaciones a 15 peniques/minuto y 10 peniques/mensaje. El crédito gratis que se daba a los clientes hasta esa fecha era de 28.15 libras esterlinas. En Febrero de 2009, lo que se varió, debido a los efectos de la crisis, fueron las tarifas que pagaban los clientes que querían hacer uso de los servicios una vez finalizado su saldo en el mes. Las tarifas pasaron a ser de 24 peniques/minuto y 8 peniques/mensaje. Con estas nuevas tarifas, el crédito gratis mensual a los clientes habría sido de 27.68 libras esterlinas, sin embargo, Blyk también modificó este crédito a 15 libras esterlinas.

La tercera etapa comienza después del verano de 2009, donde Blyk cambia su forma de operar y llega a acuerdos con los operadores grandes como Vodafone u Orange para convertirse en *partner* suyo, dejando de ser un OMV. En esta tercera etapa, Blyk deja de tener clientes propios para desarrollar los clientes de los operadores con los que ha establecido el acuerdo.

Si analizamos el modelo de las dos caras, Blyk aplica este modelo durante sus dos primeras etapas obteniendo ingresos de las dos caras: anunciantes y clientes. Por un lado, los anunciantes pagan a Blyk por los medios utilizados para enviar publicidad a los clientes de Blyk, a saber, 7 peniques por SMS y 22 por MMS. Por otro lado, el operador obtiene ingresos de los clientes gracias a las tarifas de terminación de las llamadas y mensajes desde fuera de la red (*offnet*), procedentes de otros operadores que finalizan en clientes Blyk. Es claro, y puesto, que Blyk en estas etapas era un revendedor que tenía que pagar al operador que les estuviera proveyendo el servicio de red a Blyk. Por otro lado, los clientes de Blyk tienen derecho a una serie de minutos y mensajes gratis. Está demostrado que esos clientes tienen un presupuesto para las comunicaciones que lo dedican de manera adicional a la componente gratuita que disponen.

Telco 2.0 analizó en la primera etapa de Blyk su modelo de negocio, considerando una serie de premisas:

- Supuestos de uso (promedio por usuario al mes):
 - 230 mensajes (13 más de los 217 gratuitos)
 - 50 minutos de llamadas (7 más de los 43 gratuitos)
 - 5 minutos de llamadas al buzón (todos por encima de límite gratuito)
 - 1 MB de navegación por la web off-portal

- Recibe 100 mensajes
- Recibe 50 minutos de llamadas entrantes
- Recibe 120 SMS y 30 MMS publicitarios
- Supuestos de precios:
 - Llamadas a cualquier destino en Reino Unido (del exceso gratis): 15 p/min
 - Buzón de voz: 15 p/min
 - Mensajes de texto en Reino Unido (del exceso gratis): 10 p/mensaje
 - Navegación *Off-portal*: 1 £ por MB
 - Precio que se cobra a los anunciantes por mensaje de texto: 7p
 - Precio que se cobra a los anunciantes por MMS: 22p
- Supuestos de costes:
 - SMS *off-net*: 3 p/mensaje (representan el 80% de los mensajes)
 - SMS *on-net*: 2 p/mensaje
 - MMS *on-net*: 9 p/mensaje
 - Llamadas *off-net*: 5.1 p/minuto (representan el 80% de las llamadas)
 - Llamadas *on-net*: 4 p/minuto
 - Navegación *off-portal*: 0.50 £/MB

En la figura 2.73 se muestran los resultados obtenidos con los supuestos anteriores. Como se ve en la figura el ARPU mensual de los clientes de Blyk es de 26 £, que con los costes reflejados de cerca de 19 £, dejan un margen bruto de 7 £. De los ingresos, dos terceras partes provienen de los anunciantes y una tercera de los clientes mediante el exceso de consumo que pagan y de los costes de terminación que generan las llamadas y mensajes que en ellos acaban.

El modelo presenta en estas etapas un ARPU alto gracias a obtener dos flujos de ingresos; es un modelo atractivo para los anunciantes que pueden acceder a perfiles de jóvenes con unas

mayores tasas de eficiencia y para los jóvenes pues obtienen más posibilidades de comunicarse o navegar con los móviles con el mismo presupuesto.

Source	Revenue Item	Revenue	Calculation	Network Cost	Calculation	Gross Margin	
User	1	Outbound texts	£1.95	13 texts x 15p	£6.44	184 texts x 3p + 46 texts x 2p	-£4.49
	2	Calls	£1.05	7 minutes x 15p	£2.34	38 minutes x 5.1p + 10 minutes x 4p	-£1.29
	3	Off-portal web browsing	£1.00	1 MB x £1	£0.50	1 MB x £0.50	£0.50
	4	Voicemail calls	£1.50	10 minutes x 15p	£0.40	10 minutes x 4p	£1.10
Inbound	5	Inbound texts	£3.00	100 texts x 3p	£2.00	100 texts x 2p	£1.00
	6	Inbound calls	£2.55	50 minutes x 5.1p	£2.00	50 minutes x 4p	£0.55
Advertiser	7	Advertising SMS	£8.40	120 texts x 7p	£2.40	120 texts at 2p	£6.00
	8	Advertising MMS	£6.60	30 MMS x 22p	£2.70	30 MMS x 9p	£3.90
Total per Month		£26.05		£18.78		£7.27	

Figura 2.73. ARPU, costes y margen de Blyk. Fuente Telco 2.0.

Sin embargo, el modelo tiene dos riesgos considerables: el primero está en los altos costes de red. Un OMV revendedor es rentable para el operador que le provee las capacidades de red. En la medida que el operador de red suba los costes, los márgenes brutos de Blyk caen en la misma manera. Por otro lado, el interés de los jóvenes en obtener llamadas y mensajes gratis a cambio de recibir publicidad puede ser limitado. De hecho, la segunda etapa de Blyk modifica dos aspectos clave, de un lado los costes a los clientes en el exceso del crédito gratis, pero quizás lo más importante es la reducción de cerca del 48% del crédito gratuito que se daba por la recepción de los anuncios. Estas modificaciones fueron consecuencia de la bajada del presupuesto de las empresas en publicidad debida a la crisis, lo cual demuestra la fuerte

dependencia del modelo de negocio de Blyk con un activo, el de la publicidad, que está muy sometido a los vaivenes de los flujos económicos.

Con esta situación, Blyk abrió su nueva etapa creando relaciones de negocio con grandes grupos europeos de telecomunicaciones. Con esta nueva situación, el modelo de negocio varía sustancialmente. De un lado, los anunciantes pagarán a Blyk por las campañas que quieran originar sobre los usuarios de Blyk, sin embargo Blyk deja de ser un OMV desligando el perfil del usuario Blyk de sus capacidades de operador, que ahora son las de los operadores tradicionales. Parece claro que con este nuevo entorno, Blyk obtendrá sus ingresos de la publicidad, mientras que los operadores móviles seguirán trabajando en una única cara del modelo.

PayPal

PayPal representa un caso de éxito en el mercado de las soluciones de pago seguro. Es un modelo claro de cómo hacer negocio con las dos caras, en este caso con el consumidor y el negocio.

Inicialmente PayPal era un servicio de transferencia de dinero entre PDAs. Posteriormente se convirtió en un negocio de pago por web, al tener mucho más mercado potencial. La empresa fue comprada por eBay en 2002 que sustituyó su servicio de pago por el de PayPal, al ser ya utilizado por más del 50% en las transacciones realizadas en eBay.

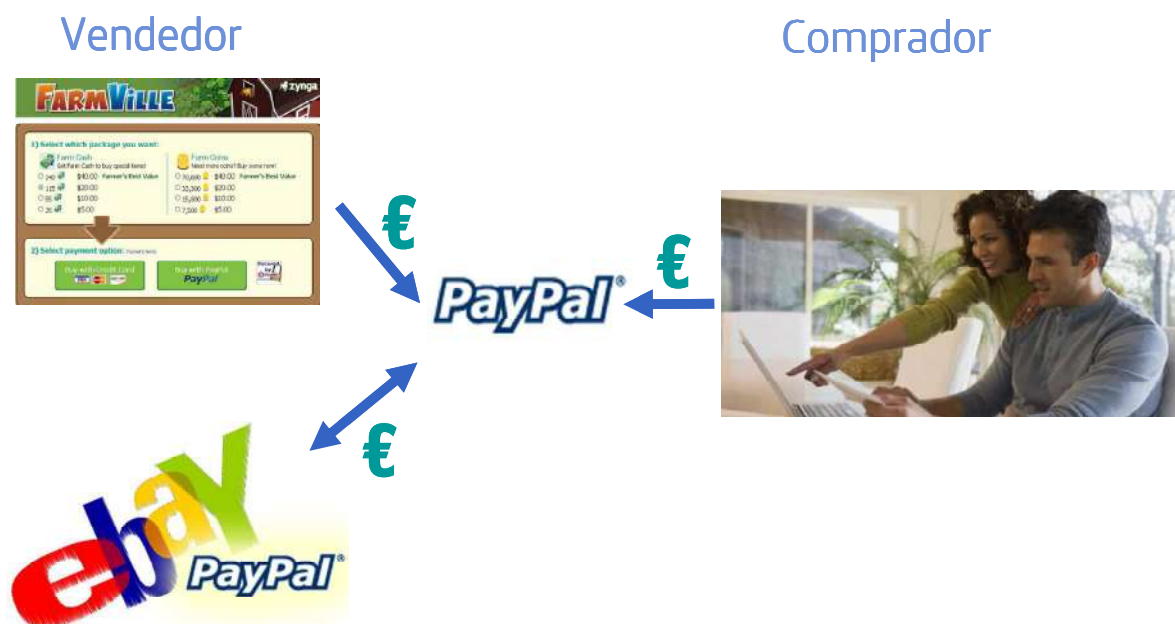


Figura 2.74. Modelo de Negocio de PayPal. Elaboración Propia

En EEUU PayPal es considerado como una entidad transmisora de dinero entre estados, no como un banco y tiene que cumplir reglas del Departamento del Tesoro. En la UE, tiene su sede en Luxemburgo y está regulado como un banco. La operativa de PayPal no se rige por las mismas leyes que las entidades bancarias, lo que hace que los usuarios, compradores y vendedores, estén menos protegidos legalmente comparados frente a las entidades bancarias.

PayPal no se comporta como un banco tradicional, de ahí, por ejemplo, que no dé ninguna rentabilidad a los clientes que depositan su dinero en sus cuentas. El modelo de negocio de PayPal se sustenta en los gastos de las comisiones por las diferentes operaciones:

- Comisión al vendedor por utilizar PayPal como plataforma de cobro. La comisión aplicada es de 3%-4% del valor de la venta.
- Comisión al vendedor por retirar fondos a su cuenta corriente. Esta comisión es de 1 €, salvo si se transfieren 100€ que no se cobra comisión. El vendedor no puede acceder al dinero hasta 21 días después, ya que PayPal lo mantiene bloqueado.
- Comisión al comprador por realizar la conversión de divisas al comprar en una moneda distinta. Esta comisión suele ser alrededor del 5%, donde hay una tasa fija del 2,5% y una tarifa variable en base a las condiciones del mercado de divisas.
- Comisión al vendedor por retirar fondos a su cuenta corriente en una divisa distinta de su divisa principal al darse de alta. Esta comisión es similar a la anterior.

Como se puede ver, el modelo de negocio de Paypal es un modelo de negocio de las dos caras, cobrando a ambas partes, vendedor y comprador. Por otro lado, PayPal no garantiza personalmente ninguna operación, y el dinero de una transacción es recuperable sólo, única y exclusivamente si la otra parte está de acuerdo en ello, esta situación libera a la entidad de responsabilidades en la transmisión de dinero entre los agentes. Por otro lado, Paypal no presta dinero propio, aunque cobra unas altas comisiones, y siempre utiliza el capital del vendedor y del comprador exclusivamente sin usar capital propio ni avalar las transacciones.

Aunque PayPal presenta problemas de fraude y seguridad como los ataques de 'Man in The Browser' o la imposibilidad de garantizar una operación, los resultados empresariales son espectaculares con un crecimiento medio de los ingresos del 33%, como se muestra en la figura 2.75. Actualmente opera en 190 mercados con más de 73 millones de cuentas activas,

operando en 24 monedas del mundo. PayPal adicionalmente tiene operaciones locales en 13 países.

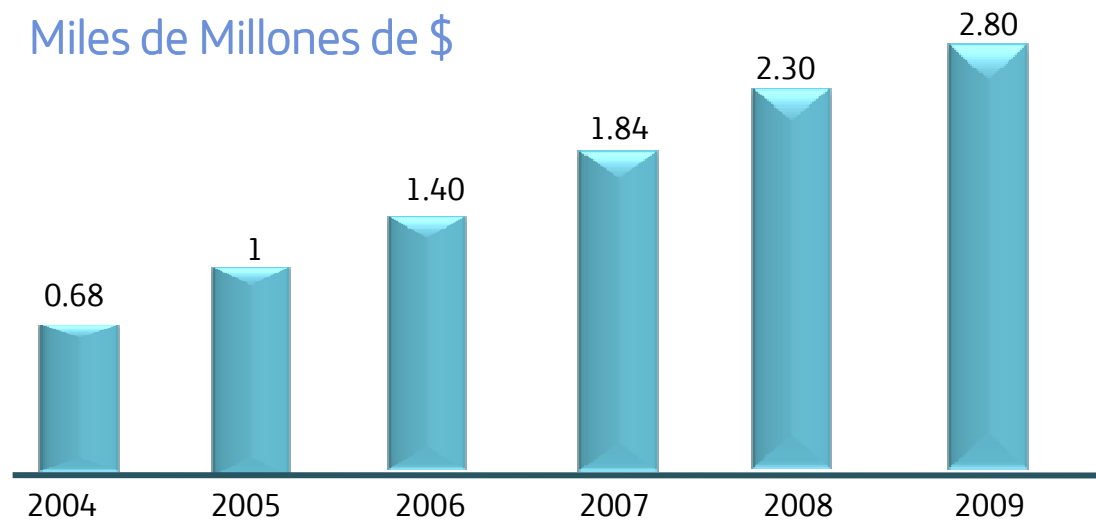


Figura 2.75. Ingresos de PayPal. Elaboración propia

Ejemplo de Identidad, Autenticación y Seguridad

Esta área representa uno de los activos más interesantes que los operadores no explotan en toda su potencialidad.

La seguridad de la tarjeta SIM [USIM, 2004] es considerablemente alta. Se podría pensar en crear una firma digital basada en la SIM y unida a otra serie de parámetros. Si a la ya comentada seguridad de la SIM, se le une un texto elegido como firma junto con un código o palabra clave de paso se puede crear un sistema que valide de manera segura transacciones comerciales mediante un mecanismo de firma digital móvil.

La figura 2.76 muestra las operaciones necesarias para realizar una transacción bancaria mediante firma digital en móvil. Con este mecanismo, el operador podría obtener ingresos de las entidades bancarias, de un lado, y de los clientes del operador del otro a los cuales les ofrece un nuevo servicio de valor añadido.



Figura 2.76. Mecanismo de Firma Digital. Elaboración propia

2.3.4 Mobile 2.0

Mobile 2.0 es un término ambiguo con el que hace referencia a las nuevas comunicaciones móviles. El término Mobile 2.0 se apalanca en el desarrollo de cuatro pilares. Por un lado, la existencia de tecnologías de banda ancha móvil que permiten acceder a servicios de datos a las velocidades adecuadas y con la calidad percibida para que la ejecución de dichos servicios sea acorde a lo que los usuarios demandan. Otro de los ejes es la existencia de dispositivos móviles pensados para el usuario, con menús intuitivos y, generalmente, con pantallas táctiles, sencillos de manejar por cualquier persona sin conocimientos tecnológicos. El tercero de los pilares es la existencia de la Web 2.0 y su naturaleza social, que ha creado una ola con persistencia en el tiempo y cada vez con mayor penetración, donde el usuario disfruta de servicios desde diferentes dispositivos. El último aspecto es el uso de tecnologías de desarrollo sencillas que permiten crear nuevos servicios y aplicaciones de una manera rápida y fácil

gracias a la reutilización y mezcla de contenidos ya existentes, lo cual habilita la composición de servicios cada vez más adaptados a las necesidades de los clientes.

2.3.4.1 La confluencia de factores

Este apartado recoge una breve explicación acerca de cada uno de los factores que confluyen para conformar lo que se ha dado en llamar el Mobile 2.0.

Banda Ancha Móvil para todos

Las telecomunicaciones móviles han sufrido una evolución constante desde su nacimiento. Si bien las tecnologías iniciales se centraban en la voz como principal mecanismo de comunicación, la evolución tecnológica ha hecho que las comunicaciones de datos adquirieran cada vez mayor importancia. Con la llegada a principios de siglo de la 3G (ver apartado 2.2.2), las comunicaciones de datos empezaban a tener unas velocidades de hasta 3 Mbps adecuadas para acceder desde el móvil, con una experiencia de usuario similar, a los mismos servicios que accedían desde el PC. La posterior actualización de las redes ha ido mejorando las velocidades de acceso. Se espera que con el despliegue previsto de la nueva tecnología LTE (Long Term Evolution), las velocidades puedan alcanzar picos de hasta 80 Mbps.

Pero el hecho más relevante, no es la tecnología en sí, sino su socialización. La aparición de tarifas planas de datos móviles, derribó una de las barreras existentes para los clientes: saber a priori cuanto iba a pagar por el acceso a estos servicios. Este hecho, unido a la comercialización, por parte de los operadores móviles, de unos precios asequibles para gran parte de la sociedad española, ha consolidado una tendencia creciente en el uso de servicios móviles de datos. Hoy en día es muy usual compartir contenidos en tiempo real, acceder a aplicaciones que incluyen capacidades de localización o simplemente navegar por la web desde el móvil.

Dispositivos móviles con altas capacidades

Los teléfonos móviles han ido adquiriendo cada vez más capacidades y funcionalidades. Actualmente se catalogan en tres categorías, en función su menor a mayor funcionalidad: básicos, '*feature phones*' y '*smartphones*' o teléfonos inteligentes. Estos últimos son

dispositivos con altas capacidades¹¹, que permiten entregar al usuario servicios interactivos multimedia y representan el paso intermedio entre un teléfono móvil y un 'netbook'.

Con un crecimiento notable, como se refleja en la figura 2.64, en el año 2009 se vendieron 178 millones de móviles de este tipo, lo cual representa un 16% del total mundial. Este porcentaje prácticamente se duplicará para el 2014. Es interesante reflejar el gran crecimiento que están teniendo los teléfonos de pantalla táctil¹² dentro de la categoría de teléfonos inteligentes, debido a la mayor simplicidad en su manejo. Según Strategy Analytics [Mawston, 2009] la demanda de teléfonos de pantalla táctil representa el 85% de los teléfonos inteligentes y ha crecido un 250% respecto a la cifra del 2008. En esta línea, la llegada al mercado del iPhone ha roto barreras, obligando a sus competidores a redefinir su estrategia, pero sobre todo ha hecho que el usuario valore la facilidad de uso que provee y la capacidad de acceder a aplicaciones y contenidos de Internet de una manera sencilla, rápida y amigable.

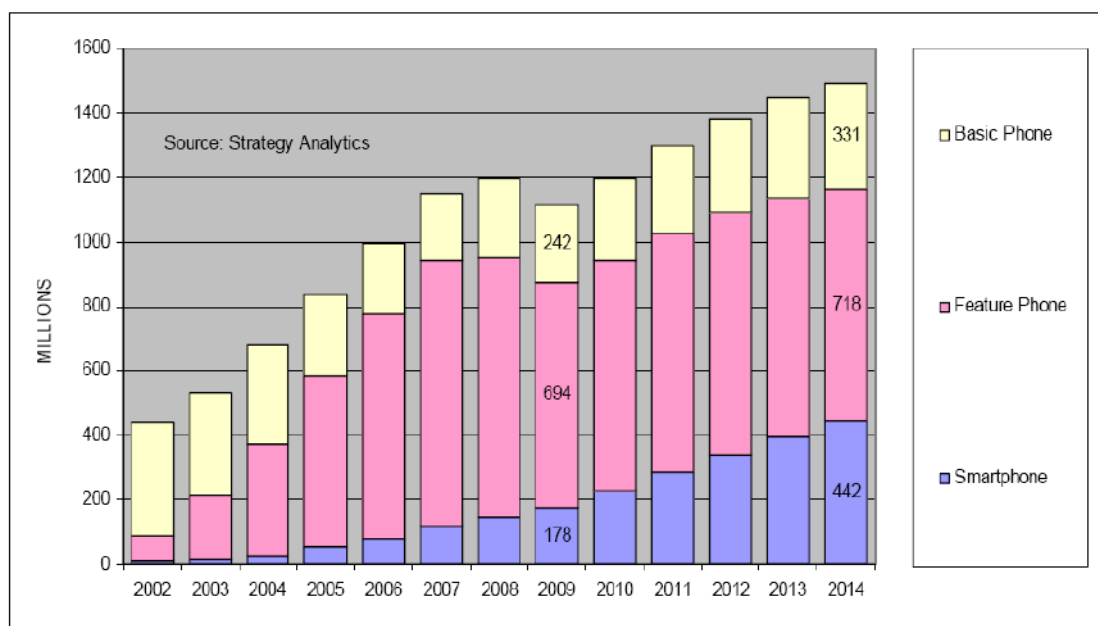


Figura 2.77. Teléfonos móviles a nivel mundial. Fuente Strategy Analytics

¹¹ GPS, acelerómetro, brújula...

¹² iPhone, Palm Pre...

La web social

Hablar de la Web 2.0 es referirse a tecnologías maduras, muchas de ellas desarrolladas a finales del siglo XX, que ponen su énfasis en el usuario y su experiencia tal y como se ha comentado en el apartado 2.3.2. Pero sobre todo es hablar de personas, la web social, donde el usuario toma el control, colabora, comparte y se expresa gracias a esas tecnologías, generando y consumiendo contenidos, los llamados '*prosumers*' productores y consumidores de contenidos.

No se debe olvidar que gracias a la Web 2.0, se están produciendo cambios de registro en los usuarios. La toma de control del usuario hace que hoy en día aspectos tan manidos como la privacidad de la persona cambie. Así, por poner un ejemplo, se pueden encontrar sitios web donde el usuario publica su localización al resto del mundo de manera automática y constante, como se hace en Ipoki [Ipoki, 2006].

Lo cierto es que para llegar a esta socialización de la web ha sido necesaria una socialización previa del acceso a Internet. Según datos de AIMC [AIMC, 2011], el acceso a Internet presenta un crecimiento constante, con un porcentaje de penetración que en Marzo del 2011 alcanzó al 56,2% de la población, superando los 22M de usuarios. En este mismo informe se consolida una tendencia que empezó a cambiar a principios de este siglo en el perfil de la clase social de los usuarios que acceden a Internet, donde el grueso de la audiencia es la clase media. La implantación de tarifas en el ADSL asequibles para estos sectores de la población, junto con la definición de políticas para el desarrollo de la banda ancha por la Administración han influido muy positivamente en este desarrollo.

Tecnologías de Desarrollo sencillas

La revolución de la Web 2.0 que ha permitido empezar a servir de una manera efectiva a la tantas veces nombrada "larga cola", tiene también un sostén importante en el cambio radical de los métodos de trabajo de los desarrolladores web. No es casualidad que por un lado, metodologías como "agile" y por otro IDEs (Integrated Development Environment) como Eclipse [Eclipse, 2003], gratuito, abierto y extensible a múltiples lenguajes, hayan aparecido en escena prácticamente al unísono que la Web 2.0.

Este tipo de cambios en los procesos y en las herramientas ha democratizado el desarrollo, eliminando incluso alguno de los pasos típicos del ciclo de vida del software más tradicional o

modificandolo enormememente. El ejemplo paradigmático lo pone la coletilla "Beta" dada a conocer por Google en su Gmail, y que venía a poner la responsabilidad del testeo y depurado de errores último en manos de los usuarios. Los ahorros en costes e inversión son enormes, y esto permite tratar a muchos productos casi como prototipos, software de usar y tirar.

En un círculo virtuoso, esta aproximación al desarrollo de software ha afectado a los lenguajes y herramientas existentes, que se han ido adaptando a un mundo donde prima la reutilización y el prototipado rápido, donde es necesario pensar en múltiples plataformas, ante los diversos navegadores existentes y, ahora, ante la diversidad de los dispositivos móviles. El Ruby-on-Rails [Ruby, 2009] ha inspirado a *frameworks* como Symfony para PHP [Welling, L] o Django para Python [Lutz, 2009], el Javascript ha dejado de ser un lenguaje denostado y ha cubierto sus miserias con añadidos como JQuery [JQuery, 2006] e incluso parece liderar la revolución en arquitectura de aplicaciones con node.js o backbone, e incluso han cesado las discusiones bizantinas sobre si HTML5 [HTML5, 2011] es un lenguaje o no.

En suma, la apertura (software de fuentes abiertas) y las nuevas metodologías, además de una postura muy práctica de los desarrolladores, han contribuido mucho a lo que dimos en llamar Web 2.0.

2.3.4.2 ¿Qué es Mobile 2.0?

Existen una serie de características que definen las líneas básicas de convergencia entre la Web 2.0 y la telefonía móvil, pudiendo relacionarse directamente con los principios expuestos por O'Reilly:

- A pesar de la mejora constante en las capacidades de los microprocesadores, de las memorias principales, y de las secundarias, los terminales móviles (debido a sus reducidas dimensiones) disponen de menos espacio de almacenamiento y potencia de proceso que los equipos de sobremesa. Por este motivo, la posibilidad de hacer uso de parte del software a través de la Red, la web vista como plataforma, solucionaría muchos de estos problemas, y especialmente los relativos a la potencia de cálculo.
- La eficiente clasificación de datos y la facilidad de acceder rápidamente a ellos desde cualquier lugar, potenciando la ubicuidad, hace de la gestión de las bases de datos un punto esencial en la competencia de las empresas del sector.

- La posibilidad de acceder directamente a un software en línea que se actualiza de manera automática liberará a los usuarios de dispositivos móviles de la obligación de descargar constantemente las últimas versiones de cada programa, reduciendo gastos innecesarios, y evitando muchos peligros que derivan de dichas descargas.
- La búsqueda de la simplicidad y la tendencia hacia los modelos de programación ligeros conducen hacia interfaces ‘convivenciales’, donde la simplicidad de uso debería ser la base de cualquier implementación. Esta simplicidad aparente debe de ser entendida como la eliminación de todo aquello que repercuta negativamente en la experiencia del usuario y en el rendimiento del terminal.
- El software no debe estar limitado a un solo dispositivo, sino que debe ser diseñado para utilizarse en múltiples plataformas, especialmente computadoras y móviles, mostrando así la verdadera potencia de los modernos lenguajes de programación.
- Las experiencias enriquecedoras de los usuarios y el aprovechamiento de la inteligencia colectiva deben ser parte fundamental de la Web 2.0 móvil. Los contenidos generados espontáneamente gracias a los terminales móviles permiten la obtención continua y ubicua de información, transformando a los usuarios de teléfonos móviles en creadores de contenidos, y modificando las estructuras de poder en la industria de los medios de comunicación.

El término anglosajón *Mobile 2.0* se refiere a servicios que integran la web social, la Web 2.0, junto a las cualidades móviles habituales como son la de ser personal (es tuyo y siempre va contigo), la disponibilidad, la de ser localizable, etc. Cabe mencionar aquí, la diferencia que este término tiene con otro que podría crear confusión: *Mobile Web 2.0*. Este último refleja la capacidad de acceder a la Web 2.0 y sus servicios desde la llamada Internet móvil, no habiendo integración, sino que se accede usando un dispositivo de comunicaciones móviles que accede a una página web social.

La rápida penetración de banda ancha móvil, como se refleja en el apartado 2.2.2, la migración de las redes de telecomunicaciones tradicionales hacia las tecnologías de Internet y la disponibilidad de teléfonos duales 3G/WiFi produce servicios agnósticos de la red, en definitiva borra la distinción entre servicios fijos y móviles, ya que ambos son inalámbricos y basados en IP.

Para entender con mayor claridad que es *Mobile 2.0* es interesante reflejar las principales características [Capobianco, 2006] [Starr, 2006] alrededor de este término:

- Apertura. El uso de estándares abiertos, el desarrollo de código abierto y de libre acceso como catalizador para la creación de más opciones para el usuario como contraposición a las políticas habituales de los operadores. La creación de estándares abiertos alrededor de HTML, CSS y XML ha potenciado una innovación creciente con el objetivo final de escribir el código una vez y que funcione en cualquier plataforma.
- *Mobile 2.0* no es una versión móvil de la Web 2.0. El fracaso del WAP (Wireless Application Protocol) tiene mucho que ver con el paradigma del hipertexto y el uso de enlaces y clics que requieren de un ratón. En *Mobile 2.0* se habla de aplicaciones en dispositivos móviles, que están disponibles cuando se enciende el dispositivo, que almacenan los datos locales, que reaccionan a los mensajes desde el servidor, donde el usuario no percibe que interactúa con la web. Son los *widgets* para dispositivos móviles [Galindo b), 2008], que de manera subyacente usan protocolos tradicionales de la web como HTTP, AJAX o en el futuro HTML5, y que proporcionan una experiencia de usuario independiente de las tecnologías, facilitando el acceso a cualquier persona sin conocimientos técnicos.
- Precios asequibles para utilizar la red a la hora de acceder a contenidos y servicios.
- Más opciones para que el usuario se comunique y comparta experiencias con otros. La interacción social debe interiorizarse en *Mobile 2.0* facilitando la vida al usuario que gracias al uso de dispositivos y aplicaciones inteligentes le permiten, por ejemplo, ser localizado sin requerir interacción por el usuario. Es personalizado, local, siempre conectado y presente.
- *Mobile 2.0* no depende del dispositivo ya que no existen mecanismos para medir la funcionalidad del mismo para determinar si sí o no un teléfono móvil es o no es un dispositivo *Mobile 2.0*. Bajo este término se acogen cualquier clase de dispositivo imaginable o futurible.
- Información de contexto alrededor de los servicios móviles que proporciona un gran valor adicional a los usuarios. Es una forma de enriquecer los servicios de manera diferencial, facilitando la vida a los usuarios, pero también permitiendo, gracias a la

definición de APIs, la creación de *mashups*, nuevos servicios que se generan de manera sencilla incluso por los propios usuarios y que, en muchos casos, usan contenidos generados por ellos mismos o por otros usuarios que han puesto al servicio del resto de personas.

Alrededor de esta terminología se pueden acomodar diversas líneas que están suponiendo un cambio de la realidad social y de negocios como las que voy a tratar en los siguientes apartados.

2.3.4.2.1 La inmediatez de la información

Una de las características de nuestra sociedad es la inmediatez de la información. En este sentido dentro del Mobile 2.0 existen diversas tendencias que explotan esta cualidad. Una de ellas es el llamado periodismo ciudadano.

Si bien el fenómeno del periodismo ciudadano se asocia de forma natural con la innovación social y el “empoderamiento” de una nueva ciudadanía, más allá de la simple retórica de la ciudadanía digital, los modelos, las herramientas y los patrones de consumo y producción de información propios del fenómeno del periodismo ciudadano están, de hecho, provocando la reformulación de los modelos de negocio, en crisis, de los medios tradicionales. Tiene, por tanto, sentido que busquemos en el periodismo ciudadano, parte consustancial de un nuevo escenario socio-técnico y que ha llevado a la industria de los medios a su mayor crisis de identidad, elementos que nos ayuden a afrontar ese panorama.

Puesto que empezamos hablando de Periodismo Ciudadano, como fenómeno, como hilo conductor de todo un proceso de transformación social que nos lleva a la destrucción de un sector económico completo, que debe reinventarse para sobrevivir, lo lógico es comenzar conviniendo una definición de periodismo ciudadano. Jay Rosen en su blog, en 2008, propone la definición más extendida hoy en día: “Cuando las personas, antiguamente conocidas como la audiencia, utilizan las herramientas periodísticas que tienen a su alcance para informarse unos a otros, eso es periodismo ciudadano” [Rosen, 2008].

La evolución del fenómeno ha contribuido a “destilar” en ese proceso interminable muchas de las esencias del periodismo ciudadano, dando lugar a modelos específicos. Así, podemos hablar de Periodismo Ciudadano Hiperlocal (ej. Atina Chile); Periodismo Ciudadano Solidario (ej. Global Voices); Periodismo Ciudadano de Investigación (ej. spot.us); Periodismo Ciudadano

Móvil (ej. Freedom Fone); Periodismo Ciudadano de Calle (ej. Demotix); Periodismo Ciudadano Geolocalizado (ej. Ushahidi); podemos incluso hablar de Periodismo Ciudadano en un gran medio tradicional (ej. “Tú Ruedas”, en Cámara Abierta, de RTVE, o “Soy Periodista” en Bogotá); Periodismo Ciudadano Educativo (ej. Jóvenes Reporteros, en Chile); Periodismo Ciudadano Remunerado (ej. Groundreport); y multitud de ejemplos que se han desarrollado en el ámbito del ciberactivismo y la defensa de la libertad de expresión.

El llamado *MoJo*, término acuñado en 2005 como nombre en clave para desarrollar un proyecto del *News-Press* de *Fort Myers*, en Florida (EEUU) [Espiritusanto, 2010] consiste en usar las capacidades de dispositivos inalámbricos para generar noticias que se publican en medios impresos o digitales. La noticia así es capturada en tiempo real y publicada de manera automática en sitios web, que reflejan la actualización hacia los usuarios casi al instante. Este área de periodismo abre un campo muy interesante de acción, ya que mediante mecanismos asequibles permite convertir en reporteros no profesionales a cualquier ciudadano, que puede así reflejar noticias que pueden ser interesantes para un ámbito más reducido y que no suelen ser cubiertas por los grandes medios de comunicación o noticias de carácter e interés general que “viven” en primera persona los propios periodistas ciudadanos y que aportan a la noticia la frescura, a la que por supuesto no pueden llegar las agencias de noticias, y la no profesionalidad que acerca las noticias aún más a las personas por una esencia más social que las inunda.

Es importante poner en contexto el fenómeno de que la disponibilidad de un dispositivo móvil en lugares donde el acceso a Internet resulta considerablemente limitado, ha resultado crucial para la evolución del periodismo ciudadano (ej. India, con 241 millones de teléfonos móviles y en torno a 10 millones de conexiones fijas a Internet); pero la incorporación de esa realidad social a los medios tradicionales está cambiando, de hecho, el periodismo del futuro, con casos como el de *iReport* de la CNN [iReport, 2006] o el experimento del *Reuters Toolkit*, *Eu report* de Oglobo o *CitizenTube* [CitizenTube, 2008].

Cuando se trata del negocio, debemos conocer la realidad de los medios tradicionales, en crisis ante “la revolución de los medios digitales” y las posibilidades que supone para todos los ámbitos empresariales el advenimiento de la Web 2.0 en general y de los medios sociales en particular. La propia Red, más concretamente su superficie más brillante, la web, se ha constituido como el terreno propicio para sembrar para el futuro; también para los medios.

Pero las condiciones de ese terreno han cambiado considerablemente en la última década, incluso con mayor intensidad a lo largo del último lustro, donde la realidad de la Red, de la web, ha cambiado radicalmente [Anderson, 2010] [Berners-Lee, 2010].

Al hablar de inmediatez se hace necesario hablar de Twitter. Esta plataforma de *microblogging* es ideal para ser usada desde un móvil gracias a la limitación de cada publicación a 140 caracteres. Hoy en día existen cada vez más ejemplos de esta nueva tendencia móvil que incluyen mecanismos de comunicación vía Twitter [Twitter, 2006]. 'Baker Tweet' [BakerTweet, 2009] es un dispositivo que permite a una panadería o pastelería informar a sus clientes de cuando un producto se ha sacado del horno. Un ejemplo curioso de cómo la sociedad está cambiando es el que ocurrió durante el festival Deloitte Ignite del 2009. Este festival desarrollado en el Teatro de la ópera de Londres, habilitó un canal en Twitter para realizar una composición de un 'libretto' mediante la contribución de las publicaciones realizadas por cada una de las 900 personas que participaron y a la que dieron un periodo de 15 minutos en el festival para su realización.

Lo cierto es que este tipo de herramientas están cambiando las formas de comunicarse y relacionarse entre los usuarios y las empresas. Algunas compañías aéreas norteamericanas como Jetblue o europeas como Lufthansa [Lufthansa, 2009] comunican automáticamente a sus clientes aspectos relacionados con los vuelos como pueda ser la terminal, retrasos, cinta donde recoger el equipaje, etc. Pero la comunicación es también bidireccional y los mensajes enviados por los usuarios a estas compañías son contestados casi instantáneamente, de hecho la respuesta es más rápida que interrogar a un agente mediante la llamada a un centro de atención al cliente.

Un caso curioso, que está generando controversia en la comunidad de médicos y farmacéuticos norteamericanos, es el de AskCH [AskCH, 2006]. Un usuario puede preguntar, usando Twitter, sobre el precio de un medicamento, una consulta al doctor o acerca de una enfermedad. El objetivo de sus fundadores es que el paciente sepa más y pague menos, argumentos muy válidos en EEUU, donde todavía la sanidad es privada, pero no aplicables totalmente en España donde el mercado de los medicamentos está regulado.

No se debe olvidar otra de las características de la Web 2.0: la participación de los usuarios. En esta línea existen aplicaciones que gracias a la contribución de los usuarios se provee al resto información relevante actualizada. Aha Mobile [Aha, 2009] informa al resto de usuarios de

atascos existentes, originando un sistema más preciso y rápido que los manejados por los propios organismos gubernamentales norteamericanos. Para los amantes del ski, Ski Report [SkiReport, 2007] conjuga la información meteorológica, la de los gestores de las pistas y la que actualizan de manera inmediata los usuarios.

2.3.4.2.2 Realidad Aumentada

La realidad aumentada es otro de los factores del auge de Mobile 2.0. Consiste en añadir información de contexto a la realidad que se está observando a través del móvil, el cual va añadiendo esa información que se muestra por pantalla. Así, si el usuario ve un edificio a través del móvil, se puede saber qué edificio es, cuándo se construyó, etc. gracias a las capacidades como la brújula o el GPS de los teléfonos inteligentes, que permiten determinar hacia donde enfoca el usuario.

En este campo se pueden encontrar cada vez más aplicaciones. SARA [SARA, 2010] es una aplicación de realidad aumentada con modelos 3D para ver como un edificio se integraría con el entorno. Layar [Layar, 2009] proporciona un navegador de realidad aumentada que sirve como un cuento-cuentos sobre la realidad o provee información de historia/arte o permite superponer información de negocios, como puedan ser restaurantes, bancos, etc. Signo, una empresa de cartografía española, está ofreciendo información acerca del Camino de Santiago usando la tecnología de Layar. WorkSnug [WorkSnug, 2009] usa la realidad aumentada para mostrar espacios de trabajo cercanos al usuario siguiendo los criterios (nivel de ruido, acceso WiFi, enchufes, etc.) predefinidos por el propio usuario.

2.4. Conclusiones

En este apartado he analizado la evolución de los modelos de negocio desde dos vertientes: la integración de la cadena de valor de las *telco* y los nuevos modelos de negocio en la convergencia.

En la primera parte he mostrado como la cadena de valor de las *telco* ha variado desde cómo era en sus orígenes y cómo este cambio se ha acelerado con la llegada de las tecnologías de banda ancha. Para ello he analizado las tecnologías de banda ancha fija y móvil, describiendo sus características principales y proveyendo unas estimaciones del coste de despliegue de cada una de esas tecnologías, para, posteriormente, realizar un análisis crítico de cómo se modifica

la cadena de valor como consecuencia de las acciones regulatorias, la aparición de Internet como red proveedora de servicios con alto valor para el usuario y el éxito de las comunicaciones móviles.

La cadena de valor sufre diversas integraciones, de un lado, una integración interna entre los mundos de las telecomunicaciones fijas y móviles, sin duda son la comunicaciones de banda ancha las que facilitan y aceleran la integración más importante, una integración externa y horizontal con otros sectores, que si bien se habían desarrollado en paralelo al mundo de las telecomunicaciones, siempre han guardado una amplia relación como son la industria de los medios y la industria de las tecnologías de la información. Aparte, de todas las mencionadas integraciones de las diversas cadenas de valor, la aparición de la industria de Internet y su desarrollo espectacular, gracias a esa comunicaciones de banda ancha subyacentes, ha convertido un sector con escasos cambios en un entorno convulso, donde la competencia feroz se ha instaurado, mermando paso a paso el control ejercido por parte de los operadores de telecomunicaciones de las diferentes partes de la cadena de valor, como he mostrado a lo largo del capítulo 2.3.3.

Esta convergencia que durante unos años los analistas y consultores consideraban como la convergencia fijo-móvil para mejorar la eficiencia de las operaciones de las teleco, se ha trasladado a una integración real del mundo *telco* e Internet, donde uno sin el otro no podría existir. En esta situación, el mundo *telco* provee las infraestructuras y funcionalidades necesarias para, sobre este substrato, poder crear servicios focalizados en el usuario, servicios por y para el usuario, donde no se distingue entre funcionalidad *telco* o de Internet, entre una llamada de voz y una navegación web. Este nuevo entorno convergente requiere de nuevas acciones e iniciativas que permitan proveer valor para el usuario en la fusión de estos entornos y que generen, dentro de su propuesta de valor, un nuevo ecosistema al cual se habrán de adaptar los diferentes actores involucrados.

En la segunda parte he analizado los nuevos modelos de negocio en la convergencia. Para abordar este análisis, he desarrollado una clasificación de los modelos de negocio existentes. Esta clasificación, subjetiva en la medida en que es un sujeto el que la realiza, tiene un alto valor intrínseco al analizar toda la pléyade de modelos de negocio existentes y permite al lector poder asimilar a cualquier nueva empresa dentro de alguna de las taxonomías definidas. El análisis de los servicios web 2.0, como el gran aporte de la industria de Internet al usuario,

que deja de percibir las capacidades subyacentes de la Red Universal Digital, muestra la propuesta de valor y efervescencia en la que se encuentra el sector.

La propuesta de nuevos modelos de negocio convergentes como los que he mostrado en mi análisis de la iniciativa *Telco 2.0*, muestran un intento por mantener los sustanciales ingresos y márgenes de los operadores instaurando modelos con dos caras, o dicho de otra manera obteniendo ingresos de ambas partes, de un lado del cliente final, con el que el operador mantiene relaciones comerciales, de otro del cliente-proveedor del servicio, cliente para el operador, proveedor del servicio para el cliente final. Por último he analizado lo que se ha dado en llamar el *Mobile 2.0*, que si bien surgió con mucha fuerza como un nuevo paradigma de negocio, no se ha acabado de concretar en una propuesta de valor sostenible en este entorno convergente.

La necesidad de definir un nuevo modelo de negocio, pero sobre todo de poder implantarlo para pasar de su validez teórica a una validez práctica, encuentra un sitio adecuado en esta convergencia que tensiona el mercado y donde el usuario, abandona su papel pasivo, al que le habían confinado fundamentalmente los operadores, para ser un actor decisivo en la innovación en servicios.

Las conclusiones de este análisis muestran como es necesario definir, esponsorizar, dinamizar y dedicar recursos en el desarrollo adecuado de una iniciativa que fusione el mundo *telco* e Internet, aportando valor en cada uno de ellos y contribuyendo con lo mejor de cada uno de esos mundo hacia el otro. Esta iniciativa es WIMS 2.0, fundada por Luis Ángel Galindo, el autor de esta tesis, y por David Moro, y se muestra en el capítulo 3. De otro lado, la propuesta de nuevos modelos de negocio en esta nueva realidad convergente que den un paso adicional al de la pura teoría aporta un valor diferencial y significativo para una sociedad en plena reformulación. Desde que Chesbrough en 2003 [Chesbrough, 2003] acuñase el término innovación abierta, las proposiciones en este ámbito y dentro del sector de las telecomunicaciones son yermas y las pocas existentes no avanzan más allá de una posible formulación teórica donde carecen de los aspectos científicos que suponen la ejecución práctica de esa teoría. En el capítulo 4 mostraré un nuevo modelo de negocio basado en las premisas de la innovación abierta aplicable al mundo de las telecomunicaciones, el cual es propuesto y liderado por mí y que, además de ser formulado de manera teórica, ha sido implantado con éxito en uno de los cuatro operadores más grandes del mundo, constituyendo un referente mundial en este ámbito.

CAPÍTULO 3

WIMS 2.0. La convergencia de Internet y *Telco*

3.1. Introducción

El mundo de las telecomunicaciones, como ha quedado reflejado en el capítulo anterior, ha cambiado drásticamente en los últimos años tornando a un entorno convulso y muy competitivo.

Los operadores que durante años han controlado la cadena de la innovación en servicios hacia sus clientes han visto como la entrada de nuevos actores procedentes de otros sectores ha comenzado a conformar un entorno donde las reglas tradicionales del juego se modifican y donde las estrategias tradicionales de entrega de servicios al mercado varían sustancialmente.

La aparición del fenómeno social de la Web 2.0 ha abierto nuevos paradigmas de interacción con los clientes, los cuales pasan de ser un agente pasivo a querer participar en la definición y desarrollo de los servicios y productos que los operadores van a llevar al mercado. Los mecanismos tradicionales donde el operador definía un producto o servicio para después lanzarlo comercialmente muestran un escaso éxito, fenómeno que se repite a nivel mundial en cualquier país, ya que la mayor parte de estas propuestas no estaban alineadas con las demandas de los clientes, concentrando el uso y los ingresos en tan sólo un 5% de los servicios, eso sí, con unas altas rentabilidades.

Con el desarrollo de las redes de datos IP, pero sobre todo con su extensión entre los usuarios en el formato de comunicaciones de banda ancha, se ha permitido la entrada de innumerables agentes del mundo de Internet al sector de las telecomunicaciones. Estos agentes, con la innovación incluida en su ADN, y con modelos de negocio alternativos han contribuido a este sector con una profusión nunca vista en la forma de nuevos servicios y productos.

Los operadores, en un intento por seguir controlando el entorno de entrega de servicios al mercado en redes de datos IP, estandarizaron la arquitectura de señalización IMS, necesaria para la gestión de las comunicaciones de voz y sus servicios sobre redes IP, a la cual le añadieron funcionalidades adicionales para la gestión de determinadas capacidades y, por ende, para la creación de servicios innovadores con capacidades multimedia. Pero IMS es mucho más que una mera arquitectura, ya que, con una filosofía horizontal de reutilización de capacidades e infraestructuras, habilita nuevas formas de satisfacer las necesidades del usuario, reduciendo los costes de desarrollo de servicios, segmentando el mercado,

reduciendo el tiempo de comercialización y aumentando la creatividad en la producción de nuevos servicios.

En el nuevo entorno convergente *Telco*-Internet, la coexistencia de ambos mundos bajo un prisma de equidad se convierte en una necesidad del mercado, de manera que se defina un nuevo ecosistema sostenible, que obtenga las mejores características de cada uno de esos entornos para proporcionar al usuario final una pléyade de servicios enriquecidos.

Con esta situación, se hace necesario definir, promocionar, dinamizar y dedicar recursos en el desarrollo adecuado de una iniciativa que fusione el mundo *telco* e Internet, aportando valor en cada uno de ellos y contribuyendo con lo mejor de cada uno de esos mundos hacia el otro, incrementando de esta manera el valor individual de cada parte. Esta iniciativa es WIMS 2.0 [WIMS 2.0 a), 2008], ideada por Luis Ángel Galindo, el autor de esta tesis, y co-fundada junto a David Moro.

El objetivo final de la iniciativa WIMS 2.0 es el análisis de la convergencia entre la Web 2.0 y el mundo *Telco*, desde la visión poliédrica de la realidad, contribuyendo con un enfoque que combina la estrategia, con la tecnología y el negocio. El trabajo realizado en la iniciativa WIMS 2.0 ha permitido concebir una nueva plataforma para la provisión de servicios convergentes e innovadores, los servicios WIMS 2.0, pero también ha sentado las bases para la creación de un nuevo ecosistema adecuado que dé cabida a los diferentes actores en un marco económico sostenible.

La plataforma WIMS 2.0 emerge tras un profundo análisis de los mundos *telco* e Internet, que ha permitido detectar los vínculos donde construir la plataforma usando las tecnologías más adecuadas en cada caso, independientemente de su origen. El despliegue de esta plataforma en los entornos propios y diversos de cada operador, requiere, obviamente, de un trabajo adicional que permita realizar el encaje adecuado. Este ejercicio, no carente de complejidad, se ha realizado de manera práctica para el entorno de Telefónica. Lo que aquí se comparte es el despliegue de la plataforma sobre la arquitectura general de Telefónica, permaneciendo como aspectos confidenciales niveles de detalles adicionales.

WIMS 2.0 es una iniciativa única en el mundo, la cual, aunque fundada dentro del entorno de Telefónica, comparte con la comunidad que la conforma todos los resultados obtenidos, excepto el código de los diversos servicios desarrollados, una vez que la iniciativa se abrió para acoger a otros miembros ajenos a Telefónica. El espíritu de la co-creación, más allá de que el

miembro de la comunidad sea un agente no competidor o competidor (*co-opetition*) [Johnson, 1989], imbuje la iniciativa con el objetivo de generar más valor en el conjunto para un sector en continuo cambio.

3.2. La iniciativa WIMS 2.0

Tras la crisis de las "punto-com" de 2001, las previsiones auguraban un futuro muy negro para la evolución de la web y sus servicios. Sin embargo, en los últimos años han aparecido muchos servicios nuevos como Salesforce [Salesforce, 1999], Twitter, etc. y herramientas de redes sociales como Facebook o LinkedIn [LinkedIn, 2002] que han logrado una gran aceptación entre los usuarios finales y han resultado ser todo un éxito, produciendo lo que se ha dado en llamar la revolución Web 2.0.

El factor clave que hay tras la revolución Web 2.0 es el cambio en la filosofía de diseño y desarrollo de servicios. Aunque en la actualidad hay una gran variedad de servicios, las directrices principales de esta nueva filosofía pueden resumirse en dos ideas clave que se han mostrado en el apartado 2.3.2 del capítulo 2:

- El usuario es el centro y el principal objetivo de una empresa debe ser darles lo que demandan. De aquí nacen términos como la beta perpetua [Morris, 2006] para indicar que los productos y servicios siempre son imperfectos.
- Combinación y flexibilidad gracias a las APIs abiertas que habilitan la creación de nuevos servicios mediante *mashups* y la sindicación de contenidos.

Debido a la potencia de estos dos conceptos, se puede suponer que la filosofía de la Web 2.0 no es sólo una tendencia, sino el camino para la creación de servicios innovadores y de éxito, aplicable a una variedad de industrias. Por ejemplo, en el ámbito empresarial, hay una creciente necesidad de un cambio en la manera de organizar, innovar y crear valor en las empresas. Aspectos de la Web 2.0 como compartir y colaborar se consideran como una oportunidad para aumentar los ingresos de las empresas y reducir los costes. Un nuevo tipo de organización, la empresa 2.0 [McAfee, 2006] está emergiendo, donde los conceptos y el software de la Web 2.0 se aplican dentro del modelo de negocio de la empresa.

En contraste con la revolución Web 2.0, en los últimos años los operadores de telecomunicaciones están experimentando problemas para evolucionar y crecer en mercados

maduros como Europa occidental. Los ingresos aún provienen principalmente de los servicios de voz y del acceso a IP de banda ancha, por lo que es difícil diferenciar la oferta de servicios. Ante esta situación, el modelo de competitividad de los operadores es el precio [Odlyzko, 2001], modelo que de manera paulatina supone degradar los beneficios, por lo que el mercado de las telecomunicaciones tradicionales está disminuyendo los márgenes día tras día. Para afrontar estos problemas y proporcionar nuevos enfoques, nació una nueva tendencia denominada *Telco 2.0* [Telco 2.0, 2006] que se ha analizado en el capítulo 2.3.3.

Para un futuro cercano, *Telco 2.0* asume la existencia de redes puras IP, en las que el servicio y la conectividad sean independientes y donde el usuario pueda escoger libremente, según sus preferencias, las aplicaciones, dispositivos y plataformas que desea usar. En este mundo, los servicios básicos tradicionales (por ejemplo, los servicios de voz) se ofrecen sin coste alguno; los usuarios solo pagan por servicios innovadores que satisfagan sus necesidades. *Telco 2.0* no es una tecnología, sino una forma de pensar y reformular los modelos de negocio de las telecomunicaciones. Tras este "ejercicio", los operadores deberían dejar de orientarse a las redes para orientarse al usuario, es decir, que los usuarios "cojan lo que quieran" en lugar de "lo que se les da" (una filosofía *open-garden*, frente a un *walled-garden*). Como se puede ver, estos conceptos son muy similares a la filosofía de la Web 2.0.

Con el fin de adaptarse a la nueva situación, los operadores deben primero identificar sus fortalezas y debilidades y seleccionar la función que mejor puedan llevar a cabo. Aunque los operadores puedan desempeñar más de un papel en la cadena de valor reformulada por *Telco 2.0*, la iniciativa WIMS 2.0 se centra en "Proveedores de plataformas habilitadoras para servicios de terceros" y propugna IMS como la plataforma adecuada sobre la cual convertir en realidad las ideas expuestas en *Telco 2.0*. Este enfoque encaja perfectamente con la convergencia con la Web 2.0 y sus servicios, pero, aún más, la iniciativa WIMS 2.0 da una vista atrás, abriendo el ámbito de aplicación hacia las capacidades heredadas del mundo de las telecomunicaciones. La suma de IMS más el conjunto de facilitadores (*enablers*) de servicio estandarizados, junto con el uso apropiado de esquemas SDP/SOA [Galindo b), 2011] [Blum, 2009] para la composición de servicios, constituye una plataforma que puede ser utilizado satisfactoriamente para construir horizontalmente servicios de acuerdo con la nueva filosofía, incluso por terceros. De hecho, uno de los usos más atractivos de la infraestructura IMS es la posibilidad de integrar las capacidades de telecomunicaciones dentro de los procesos de *back-end* de una empresa, creando servicio de valor añadido adaptados a las necesidades del cliente

y haciendo hincapié en la eficiencia en la movilidad. La amplia aceptación industrial de IMS como sistema de control futuro para redes de telecomunicaciones y servicios móviles, fijos y convergentes basados en tecnologías IP apoya la situación mostrada.

3.2.1 La oportunidad de la convergencia

Como se mencionó anteriormente, en los últimos años ha habido cambios graduales, tanto en el lado de tecnología, como en la parte comercial, que hacen prever una evolución a medio plazo del mercado de las telecomunicaciones. Es en este escenario, donde la necesidad de explorar nuevas formas de evolución de los operadores tradicionales se debe plantear.

Por un lado, el camino hacia redes totalmente IP, junto con la convergencia de las operaciones fijo-móvil permiten desacoplar la red de los servicios y adoptar arquitecturas horizontales independientes de las capacidades existentes en la red. Adicionalmente, se está produciendo una pérdida de valor de los servicios tradicionales de telecomunicaciones como la voz. El usuario demanda nuevos servicios donde se mezclan diversas capacidades de la red, no pudiendo determinar si un servicio es de mensajería, de voz o contenidos. La necesidad de adoptar un nuevo modelo de negocio más equilibrado y centrado en el usuario emerge sobre la estrategia más tradicional de ‘empujar’ servicios al mercado, permitiendo a los usuarios poder elegir, configurar y personalizar los servicios, y con una presencia cada vez mayor de servicios pensados, desarrollados y prestados cada vez más por terceras compañías ajenas al operador. En el capítulo 4, se puede encontrar más información acerca de las limitadas capacidades innovadoras de los operadores.

Por otro lado, el mundo de los servicios ofrecidos en el ecosistema de la web ha experimentado un desarrollo muy importante con la llegada de la Web 2.0. Así, aparecen de manera constante una multitud de nuevos servicios, atractivos para el usuario, ya que son los usuarios el factor catalizador de la oferta de servicios y de la evolución de los mismos. En la era del 2.0, el usuario deja de ser un convidado de piedra y pasa a convertirse en la estrella invitada.

Además, hay que considerar la flexibilidad de la Web 2.0 y sus herramientas para desarrollar nuevos servicios y la capacidad, todavía más importante, de poder crear nuevos servicios mezclando (*mashups*) servicios existentes. Pero, sin duda, es más importante el aspecto social de la Web 2.0: la participación de los usuarios en la creación de contenidos y la popularización

de esos servicios consolida la idea de que la Web 2.0 representa la forma exitosa para desarrollar y explotar servicios en el futuro próximo.

La filosofía de la Web 2.0 es en realidad una nueva estrategia que las iniciativas de las teleco 2.0 están adoptando como una guía para la creación de servicios. En realidad, la tendencia 2.0 claramente indica, a aquellos operadores con aspiraciones a ser más que meros proveedores de conectividad, que los operadores deben fomentar la creación de un nuevo ecosistema para la generación de servicios convergentes entre la web y las telecomunicaciones. Así, los operadores pueden posicionarse en el nuevo entorno apalancando sus activos existentes y únicos: las infraestructuras y servicios de telecomunicaciones. Sólo siguiendo esta estrategia, los operadores serán capaces de retener un rol relevante en la cadena de valor de la entrega de los servicios, ya sea como un proveedor de servicio o como un proveedor de capacidades de servicio. Si finalmente el operador no es capaz de proveer servicios al usuario final, como ya prácticamente está ocurriendo en el mercado residencial, al menos el operador puede posicionarse de manera adecuada evolucionando hacia la deseada plataforma para la co-creación de servicios gracias a integrar interesantes funcionalidades de los servicios de telecomunicaciones en aplicaciones y servicios para el usuario final.

Dentro del ámbito de las redes de telecomunicaciones, IMS es la arquitectura adecuada [Hanhua, 2008] para unir el plano de conectividad con la generación de nuevos servicios y, como consecuencia, evolucionar hacia la convergencia con la Web. El racional tras esta afirmación se justifica en:

- IMS es el sistema central que, independientemente del método de acceso (fijo, móvil, TV), controlará la entrega de la nueva ola de servicios en redes puras IP [Cuevas, 2006].
- IMS es multimedia [Bang, 2007] por naturaleza desde su nacimiento.
- IMS se basa completamente en tecnología proveniente de la tecnología de Internet (tecnología IP) por lo que la compatibilidad con la Web 2.0 está garantizada [Galindo, 2007].
- La interoperabilidad e inter-funcionamiento con Internet está incluido en el ADN original, siendo una consideración del diseño inicial de IMS [Schmidt, 2007].
- Los elementos básicos IMS se pueden completar y enriquecer con un conjunto de capacidades de servicio horizontales -los llamados *enablers*- especialmente diseñados

para facilitar la creación de servicios interna tanto como para exponer estas capacidades hacia agentes externos, como por ejemplo, aplicaciones o servicios Web 2.0 [Galindo a), 2009].

Teniendo en cuenta todas las razones anteriormente expuestas, junto con el estado del mercado en el momento de la creación de la iniciativa WIMS 2.0, esta iniciativa aporta la mezcla de lo mejor de ambos mundos, el de las telecomunicaciones y el de la web, gracias a utilizar las mejores tecnologías, servicios y estrategias disponibles en ambos lados.

3.2.2 Misión y Visión de la iniciativa WIMS 2.0

WIMS 2.0 (Web 2.0 e IMS) es una iniciativa fundada por Luis Ángel Galindo, el ideador de la misma, y David Moro. Como desde su nacimiento, la apertura ha impregnado su naturaleza, cualquier compañía dentro de la industria de las TIC tiene cabida en la iniciativa. WIMS 2.0 busca la convergencia entre la Web 2.0 y los nuevos servicios de telecomunicaciones basados en IMS, con el objetivo de crear aplicaciones y servicios innovadores, atractivos y centrados en el usuario. Estos servicios combinarán funcionalidades de ambos mundos, el de las telecomunicaciones y el de la web. Por un lado, funcionalidades muy relevantes como la interactividad, ubicuidad, la clara orientación social, la participación del usuario o la generación de contenidos por el usuario serán adoptadas desde el mundo de la Web 2.0. Por otro lado, IMS mejorará las funcionalidades de los servicios WIMS 2.0 con una colección de capacidades como la telefonía multimedia, compartición de medios, *push-to-talk*, presencia y contexto, agenda *online*, etc. Capacidades disponibles en redes móviles, fijas o convergentes. Adicionalmente, con el objetivo de proveer con una mayor versatilidad a la hora de crear servicios más ricos y con un foco de implementación a más corto plazo, WIMS 2.0 también considera la utilización de de capacidades de telecomunicaciones pre-IMS como las mensajería SMS/MMS, las llamadas de voz y video basadas en conmutación de circuitos, agendas de red, etc.

WIMS 2.0 abarca las estrategias, tecnologías y plataformas de servicios que permitirán a los operadores de telecomunicaciones conseguir la convergencia con la Web 2.0 mediante la creación de servicios innovadores en redes IP puras. Esta nueva forma de pensar y de organizarse debería ir acompañada por un cambio en el modelo de negocio tradicional de los operadores que adopte la filosofía aperturista y centrada en el usuario inherente en la esencia

de la revolución de la Web 2.0. La apertura, flexibilidad y libertad deben ser componentes clave para crear servicios novedosos y exitosos.

WIMS 2.0 sigue una aproximación de doble cara:

- Por un lado, WIMS 2.0 ofrece las capacidades de la red y servicios de telecomunicaciones hacia la comunidad Web 2.0, de manera que estas capacidades puedan incluirse en *mashups* que mezclen lo mejor de ambos mundos.
- Por otro lado, WIMS 2.0 explota los servicios y tecnologías Web 2.0 para enriquecer los servicios ofrecidos por el operador.

Estas son los pilares de la iniciativa WIMS 2.0, que se describen con mayor nivel de detalle en los siguientes capítulos.

3.3. La iniciativa WIMS 2.0 y el foco en nuevos servicios

Las dos principales metas de la iniciativa WIMS 2.0 son crear servicios innovadores que mezclen los mundos Web 2.0 y *Telco* y la creación de un nuevo ecosistema equitativo y sostenible: el ecosistema WIMS 2.0 [Galindo a), 2008].

3.3.1 Las Estrategias WIMS 2.0

Dada la situación anterior, los actores más importantes del sector de las telecomunicaciones tienen un interés creciente en la Web 2.0. Es el campo objetivo para la evolución de los servicios basados en IP (comunicación, distribución de contenidos, etc.) y los operadores de telecomunicaciones que no se adhieran a este nuevo ecosistema de servicios pueden quedarse reducidos a meros transportadores de datos en el futuro [Peppard, 2006].

Aunque los cambios siempre conllevan riesgos, también suponen una oportunidad si se gestionan bien y este es el objetivo final de la iniciativa WIMS 2.0: establecer los principios estratégicos y técnicos de una convergencia apropiada entre la Web 2.0 y las redes de telecomunicaciones a través del IMS y otras capacidades *Telco*. El resultado de este trabajo será:

- Una plataforma de servicios WIMS 2.0 que, situada sobre las capacidades *telco*, haga posible la convergencia deseada.

- Nuevos e Innovadores Servicios WIMS 2.0.
- Un nuevo Ecosistema WIMS 2.0.

El primer paso ha consistido en definir claramente las líneas principales para lograr una convergencia exitosa. La exposición de capacidades hacia la comunidad de la Web 2.0 es una aproximación muy útil; sin embargo, la iniciativa WIMS 2.0 también anima a los operadores a explorar como el uso de la Web 2.0 y sus servicios pueden enriquecer los servicios tradicionales del operador. Estas consideraciones marcan la aproximación de doble cara que siguen diferentes líneas de convergencia como se muestra en los siguientes apartados.

Otro punto destacable de la iniciativa WIMS 2.0 es demostrar las ideas presentes dentro de un entorno real de mercado con un foco en el corto plazo. Aunque alguna de las líneas de convergencia propuestas ha sido identificada para ser aplicables de manera total a medio o largo plazo, la iniciativa interioriza el concepto de beta de la Web 2.0 para probar los conceptos definidos. Esto provee un importante *feedback* para, posteriormente, elaborar una solución mejor y representa un mecanismo para una introducción temprana de nuevos servicios en el mercado real.

3.3.1.1 El Operador ofrece capacidades IMS/Telco a la comunidad Web 2.0

El principal objetivo de este enfoque de convergencia es ofrecer capacidades IMS/Telco de la red de telecomunicaciones a la comunidad Web 2.0. El servicio final lo prestaría un tercero, situado en el mundo Web 2.0, mientras que el operador ofrecería un valor añadido y, por tanto, ejercería un papel activo, sobre la capa de conectividad y dentro de la cadena de valor de servicio. Para este enfoque se consideran dos vertientes:

1. **Incorporación de capacidades IMS/Telco en servicios Web 2.0.** Las líneas de convergencia pertenecientes a este grupo consideran la exposición de las capacidades IMS/Telco hacia la Web 2.0 a través de APIs abiertas. El resultado buscado es la incorporación de las capacidades del operador al gran *mashup* de la Web 2.0. Cabe destacar que cualquier capacidad *telco* es potencialmente incorporable en las líneas consideradas a continuación, simplemente ha de ser adecuadamente expuesta a través de un API web. Obviamente, cada caso de uso concreto determinará cuáles de ellas tendrá sentido considerar. A continuación se proponen dos estrategias diferentes, pero interrelacionadas:

- a. Línea estratégica 1. Mashups basados en Widgets¹³ o PSE (Portable Service Elements). Esta línea considera la incrustación de capacidades de servicio IMS/Telco en los sitios Web 2.0. La estrategia consiste en incrustar los elementos de servicio en forma de *widgets* que interactúan remotamente con las APIs de las capacidades IMS del operador. Los *widgets* pueden ser provistos por el propio operador, por un tercero o incluso por usuarios finales. En éste último caso, el operador sólo habrá de controlar el correcto acceso y uso de sus APIs.

Debido a que los *widgets* son realmente elementos externos al sitio Web 2.0 objetivo, sobre éste no recae ningún requisito especial, simplemente ha de estar preparado para aceptar la incrustación e integración de *widgets*, como es el caso de muchos sitios web actuales. Por un lado, la no imposición de requisitos sobre el sitio web hace que esta línea de convergencia tenga una aplicabilidad inmediata, pudiendo, por ello, emplearse como una estrategia de extensión viral por el mundo Web 2.0. Por otro lado, también es necesario destacar que las capacidades IMS/Telco incrustadas de esta forma no formarán parte del servicio final asociado al sitio Web 2.0, sino que pueden verse como “complementos externos” para mejorar las posibilidades de los usuarios y extender el ámbito de uso de las capacidades *telco*.

- b. Línea estratégica 2. Mashups basado en API. Esta línea considera la posibilidad de que los servicios Web 2.0 interactúen directamente en su funcionamiento con las APIs del operador, que les habilitan el acceso a las capacidades de la red y servicios de telecomunicaciones. Esto significa que, a diferencia del caso anterior, esta línea de convergencia sí impone requisitos sobre el servicio web objetivo. No obstante, el resultado final es la completa integración de las capacidades IMS/Telco en el servicio final, aportándose de esta forma un valor añadido importante que habilita el posicionamiento del operador en la cadena de valor principal.

¹³ Los *widgets* (o *gadgets* en terminología Google) son elementos o pequeñas páginas Web independientes que pueden ser incrustadas dentro de otras páginas Web sin tener que compartir la misma fuente servidora.

Debido a la necesidad de incluir el uso de las APIs IMS/Telco en la lógica de los sitios web, esta línea de convergencia no posee una aplicabilidad tan inmediata como la anterior, pero permite una convergencia de mayor impacto y más largo alcance. Obviamente, esta línea requiere que el operador ponga a disposición de la comunidad de desarrolladores las APIs. La apertura de APIs hacia terceros no es baladí. Como ya mencioné en el apartado 2.2.3.5, existen diversas iniciativas que desde el operador están abriendo APIs hacia desarrolladores. El foco de WIMS 2.0 es ir un paso más allá, abriendo un conjunto de APIs mucho mayor gracias a que los desarrolladores son terceros de confianza, pudiendo abrirse así, capacidades más sensibles y donde los operadores muestran tradicionalmente reticencias en la apertura como los aspectos relacionados con la facturación de los clientes.

2. **Nuevas formas de Publicación de Contenido en la Web 2.0.** Se espera que un futuro cercano los terminales de comunicaciones, especialmente los móviles, pasen a ser una de las principales fuentes de contenido de la Web 2.0 (la figura 3.1 muestra el uso de los medios sociales en EEUU en 2010). Por lo tanto, la provisión de capacidades de publicación adecuadas por parte del operador puede resultar en un importante posicionamiento en los servicios de generación y distribución de contenidos y su cadena de valor asociada. Adicionalmente, estas facilidades pueden ayudar significativamente al aumento del tráfico multimedia en la red.

a. Línea estratégica 3. Publicación de Contenidos Generados por el Usuario habilitada por IMS/Telco. La funcionalidad perseguida por esta línea de convergencia es habilitar nuevas formas de publicación de contenidos desde terminales de comunicaciones, a través del uso de las capacidades de transmisión multimedia de IMS u otra capacidad multimedia disponible desde la infraestructura del operador. La función del operador consiste en la recepción de los medios enviados desde el terminal móvil y en su posterior adaptación y publicación hacia un sitio Web 2.0 en nombre del usuario. Como puede verse, el operador toma un rol de intermediario habilitador.



Figura 3.1. Uso de los medios sociales en el móvil. Fuente Forrester.

3.3.1.2 El Operador explota el mundo Web 2.0 en los servicios *telco*

Este objetivo considera el enriquecimiento de los propios servicios del operador a través del uso de tecnologías, *mashup* de servicios y especialmente contenido del mundo Web 2.0. Se trata de una extensión de los planteamientos principales de *Telco* 2.0, ya que el operador va más allá de la exposición de capacidades y mantiene el rol de prestación directa de los servicios finales. Las funcionalidades y las líneas de convergencia asociadas que son consideradas bajo este objetivo son las siguientes:

1. **Incorporación de Contenidos y Eventos Web 2.0 en los servicios del operador.** Uno de los puntos más relevantes de los servicios Web 2.0 es que cuentan con el contenido deseado por los usuarios. La adaptación para obtener ese contenido puede suponer un hecho importante de cara a mantener el valor de los servicios del operador.
 - a. Línea estratégica 4. Suscripción, uso e incorporación de contenidos y eventos Web 2.0 en los servicios *Telco*. Esta línea de convergencia se centra en aportar los mecanismos y funcionalidades necesarias para obtener contenido y eventos de tipo genérico (por ejemplo, cambios en comunidades sociales,

nueva publicación de blogs, vídeos, etc.) desde la Web 2.0 hacia la red del operador para su uso en servicios *Telco*. La obtención del contenido y los eventos puede realizarse bajo demanda o por medio de suscripciones, pudiendo sindicarse la información obtenida desde múltiples fuentes en el entorno Web 2.0. La posterior transmisión del contenido obtenido se realiza haciendo uso de las capacidades de comunicación proporcionadas por IMS, junto con las capacidades adecuadas en cada caso.

2. **Interfaces Web para la prestación de servicios IMS/Telco.** Las aplicaciones Web 2.0 han supuesto un interesante avance en las interfaces de usuario. A través de una mayor interactividad, un mejor uso del ancho de banda y la inclusión de contenidos multimedia ricos se consigue atraer el interés del usuario y dar la impresión de que las aplicaciones se ejecutan localmente en el dispositivo final (*desktop-like online applications*), pudiendo pasar a competir a nivel de funcionalidad con aplicaciones realmente ejecutadas localmente.

a. Línea estratégica 5. Aplicaciones IMS *online* (terminal virtual IMS). El objetivo perseguido por esta línea de convergencia consiste en aplicar los avances de la Web 2.0 en lo relativo a la interfaz de usuario para desarrollar aplicaciones *online* que hagan un uso directo de los servicios de comunicación IMS. Es decir, se pretende conseguir que las aplicaciones Web actúen como el terminal IMS de cara al usuario. Este hecho posee implicaciones muy relevantes de cara a:

i. **El acceso universal a los servicios.** Las aplicaciones Web son ubicuas por definición, pueden ser accedidas desde cualquier dispositivo que cuente con el navegador web apropiado. De esta forma, las aplicaciones IMS *online* disfrutarían de ese acceso universal de manera directa.

ii. **El desarrollo y despliegue de nuevos servicios IMS.** Al emplearse aplicaciones *online*, la lógica cliente de los servicios pasa a residir realmente en la red, desapareciendo la necesidad de instalar elementos específicos del servicio en el dispositivo final de usuario. El dispositivo final sólo debe contar con una serie de capacidades de

presentación comunes para todos los servicios. Obviamente, al evitarse desarrollos específicos sobre el fragmentado mercado de clientes IMS, se agiliza la generación y despliegue de nuevos servicios, obteniéndose así un entorno realmente horizontal para la creación de los mismos. El resultado sería una reducción del *time-to-market* y la no involucración del cliente IMS de usuario en cuestiones de despliegue, ya que el servicio pasa realmente a desplegarse a través de un entorno web.

3.3.2 El Ecosistema WIMS 2.0

La historia de las telecomunicaciones móviles es la historia de una competencia continua. Mientras que en el lado de las telecomunicaciones fijas, la situación es un poco diferente debido a los altos costes de despliegue de las infraestructuras extremo a extremo, aspecto éste que supone una barrera importante para los nuevos entrantes.

Durante años, los operadores fijos han estado compitiendo en precio. Con una cartera de productos y servicios comunes, y con no demasiadas innovaciones, los operadores fijos están ofreciendo servicios de acceso a Internet por ADSL/VDSL/FTTH y, en el mejor de los casos, tienen una oferta de servicios IPTV o están tratando de posicionarse en el área de servicios domóticos. Con esta situación, es habitual ver cómo los operadores fijos concentran su oferta de banda ancha en aumentar las velocidades de acceso o en reducir el precio día tras día. Esta situación de la competencia ha llevado a los operadores fijos a ser considerados por los usuarios como tuberías de bits, meros transportadores de información, borrando de la mente de los clientes la posibilidad de ser considerados proveedores de servicios, excepto del de conectividad.

La situación en el ámbito móvil es un poco diferente. Desde el principio, el coste de despliegue de una red móvil es mucho más reducido (ver apartado 2.2.2), eliminando una importante barrera y, por ende, facilitando la competencia. La evolución en los aspectos de radio es una constante en los móviles que permite aumentar la velocidad, la calidad y la experiencia del usuario de manera constante. Estos cambios en la tecnología de la red se han trasladado al usuario mediante cambios de tendencias, convirtiendo a los teléfonos móviles en otro elemento más de moda que hace que el ciclo de vida de un dispositivo móvil disminuya de manera paulatina, situándose en España en un periodo inferior al año y medio.

Un aspecto destacable en los operadores móviles es que tienen una gran cartera de servicios, sobre todo si se compara con la cartera de un operador fijo, sin embargo, al igual que ocurre con los operadores fijos, no hay diferenciación entre los operadores móviles. El catálogo de servicios de cualquier operador móvil es de más de 200 servicios (incluso puede ser mucho mayor que esta cifra), pero sólo el 5% de ellos son utilizados por el 90% de los clientes, confirmando que las demandas del cliente no están alineados con los servicios del operador. El usuario, que no tiene conocimiento de la tecnología de red, no está satisfecho con las aplicaciones y servicios disponibles. Tal vez esta situación se deba a las limitaciones de las tecnologías que tradicionalmente se han focalizado en la voz y los servicios alrededor de la misma, en lugar de los servicios de datos, donde es más fácil crear servicios innovadores centrados en las necesidades del cliente; tal vez se deba a que los operadores se encuentran lejos de las necesidades del cliente dedicándose a poner servicios en el mercado considerados relevantes por los responsables del marketing de producto en el operador; o tal vez se deba a que los operadores tardan mucho en desarrollar y comercializar los servicios de manera que cuando se comercializan haya pasado la ventana de oportunidad. Al final, la situación actual es que los operadores móviles, como los fijos, se dedican a competir en precio, con lo que parece que no se ha aprendido nada de las 'viejas' telecomunicaciones fijas.

El actual ecosistema de telecomunicaciones es un fracaso. Sólo con dar un vistazo a las cifras de la mayoría de las empresas se advierte de que algo va mal en este ecosistema. Mientras la crisis económica se puede considerar una pérdida de la confianza en los mercados [Fernández, 2010], un efecto similar ha ocurrido en el sector de las telecomunicaciones, donde la confianza debería ser una palabra clave. Aunque una visión desde el exterior del entorno móvil podría concluir que las relaciones entre los operadores son las relaciones de confianza, la realidad no es así. Tradicionalmente los operadores se han venido sindicando en diversos foros como en los organismos de estandarización (3GPP, ITU...) o de *lobby* (GSMA, WiMAX Forum...). Sin embargo, ejemplos como el enrutamiento óptimo, el *roaming* de datos o el *roaming* de señalización IMS muestran como la desconfianza está instaurada en este entorno. Los ejemplos comentados muestran como se hicieron notables esfuerzos en la estandarización de estas soluciones para encontrar una solución técnica óptima que posteriormente nunca se ha desplegado de manera comercial debido al recelo existente entre operadores. La desconfianza entre los operadores tuvo y tiene la consecuencia de que una llamada de voz originada por un

cliente local de un país con destino hacia un *roamer*¹⁴, que se encuentra acampando en la misma red, se tenga que enviar hacia la red origen del llamado, derrochando, lógicamente recursos de manera innecesaria. Una situación similar se produce cuando un *roamer* accede a Internet desde la red visitada. En este caso, el *roamer* sólo utilizará la parte radio (Nodos B) y sus controladores (RNC y SGSN) de la red visitada. Desde el SGSN se envía todo el tráfico del usuario hacia la red nativa del *roamer* (GGSN del *roamer*) y desde allí hacia la conexión que el operador tenga con Internet. Para evitar todo este tránsito inútil de tráfico de Internet del usuario, 3GPP, el organismo de estandarización de las redes móviles, define los datos en *roaming* utilizando la salida hacia Internet del operador de la red que está visitando el *roamer*, sin embargo, la desconfianza de los operadores a la hora de tarificar estos flujos hace que la solución no se esté utilizando. En el caso de IMS, 3GPP define la situación de un *roamer* para utilizar el P-CSCF¹⁵ visitado, pero es poco probable que el acceso a los servicios de IMS en *roaming* se haga de esta manera.

WIMS 2.0 cree en la confianza entre los diversos agentes de la cadena de valor como un pilar fundamental para construir relaciones *win-win*: las llamadas relaciones WIMS-WIMS. Sólo con la confianza entre las partes y con la creación de un ecosistema justo, donde todos los agentes busquen relaciones estables y duraderas en el tiempo, teniendo siempre presente no sólo los intereses propios, sino de los del resto de participantes, será posible crear un entorno comercial duradero que establezca los fundamentos para una generación de ideas e innovación continua basada en la co-creación.

En el ecosistema WIMS 2.0, cada uno de los agentes provee valor basado en su experiencia, confiando en el resto de participantes, pero con una cooperación competitiva (*co-opetition* [Nalebuff, 1996]) que permita alcanzar la meta de crear esas relaciones sostenibles, las relaciones WIMS-WIMS entre los diferentes agentes:

¹⁴ *Roamer* es aquel usuario que se encuentra en la red de un operador diferente a aquel con el que tiene relación contractual.

¹⁵ El P-CSCF (Proxy Call State Control Function) es el primer punto de contacto para un terminal móvil que señala usando los procedimientos definidos en IMS. Según el estándar definido por 3GPP, desde este elemento se enviará la señalización hacia la red del *roamer*.

- Operadores que ofrecen servicios *telco* hacia los clientes vía los proveedores de servicio de Internet y que importan e integran servicios de Internet en los servicios *telco*, ofreciéndolos hacia los clientes del operador.
- Proveedores de Servicios de Aplicaciones o de Internet que ofrecen servicios de Internet a sus clientes y usuarios enriquecidos con los servicios y capacidades que se importan desde el operador y que proveen las capacidades y servicios de Internet al operador para que los integre en sus servicios de telecomunicaciones.
- Proveedores de equipamiento que contribuyen con las infraestructuras requeridas para abordar estos servicios y las redes subyacentes que los soportan.

La creación de este ecosistema no es obvia, sin embargo es necesario que los operadores cambien su modelo competitivo y fomenten las relaciones de confianza con el resto de operadores. La iniciativa WIMS 2.0 es una iniciativa abierta y todos los trabajos que se han desarrollado han sido compartidos con los agentes que se han unido a esta iniciativa con el objetivo de crear ese nuevo ecosistema que cambie el modelo de negocio actual por uno más justo y sostenible, como el que se plantea en el capítulo 4.

3.3.3 Los Servicios WIMS 2.0

El escenario general de los servicios planteados en esta sección se sitúa en un marco temporal a corto/medio plazo. Estos servicios también consideran un operador convergente que ofrece al mundo Web 2.0 una serie de herramientas para la creación de servicios innovadores. Estas herramientas son versátiles y se basan en diversas estrategias, como son la exposición de capacidades de telecomunicaciones a través de APIs, el uso de plataformas de *widgets* que ofrecen a los usuarios la posibilidad de incrustar funcionalidades de telecomunicaciones en webs externas, la aplicación de nuevas formas de publicación y distribución de contenidos entre la Web 2.0 y la red del operador, etc.

Partiendo de este escenario general, desde WIMS 2.0 hemos propuesto al menos un servicio por cada una de las líneas estratégicas definidas en el apartado 3.3.1, donde se concretan los papeles y relaciones asumidas por las diferentes entidades involucradas en el servicio, es decir, los roles del operador y de los servicios web externos y se describe el uso desde el punto de vista del cliente final.

Alguno de los servicios que se van a describir pueden no parecer novedosos, sin embargo, deben entenderse dentro del marco temporal en el cual se definieron. La mayor parte de estos servicios se definieron y desarrollaron a lo largo de 2008. Si consideramos este aspecto en los servicios se puede ver que las propuestas presentadas eran adelantadas a su tiempo. Vistas desde el horizonte temporal de 2011, todas se pueden considerar vigentes, ya que aportan algún valor adicional a soluciones existentes, aunque la novedad que aportan actualmente es mucho menos disruptiva del marco temporal original.

3.3.3.1 Servicios para la Línea Estratégica 1. *Mashups* basados en PSE

3.3.3.1.1 PSEs de comunicaciones personales para los blogs de Blogger: Botón “Llamamé!” y Conversación de Mensajería Instantánea

El operador, en este caso, Telefónica es un proveedor de *widgets* de comunicaciones. Ofrece un catálogo de *widgets* de comunicaciones personales que se pueden incrustar en los blogs de Blogger [Blogger, 1999]. El catálogo se ofrece a través de alguna de las webs comerciales del operador. Este mismo sitio web, permite al usuario elegir el *widget* y seleccionar el blog donde se incrustará. El operador automatiza el proceso de forma que el usuario no necesite tener conocimientos técnicos para la integración. La lógica del *widget* reside en las plataformas del operador, con las que éste se comunica a través de la web. El ASP, en este caso Google, proporciona la plataforma Blogger, que permite la inclusión de *widgets* de proveedores externos. En este caso no es necesaria una relación u acuerdo comercial o de negocio entre ambos actores.

Los visitantes del blog pueden contactar al autor del mismo mediante llamadas de voz o mensajería instantánea.

¿Cómo funciona para el usuario?

Para usuarios del operador y de Blogger, el operador ofrece diversos *widgets* para que los visitantes del blog de un usuario puedan ponerse en contacto con él. Para ello tendría que entrar en la página web del operador, seleccionar el *widget* favorito y seguir el siguiente proceso, adaptado al caso de Telefónica:

- 1. Elige tu widget de comunicaciones para Blogger*
- 2. Inicia sesión con tu usuario de CanalCliente de Movistar o TelefónicaOnline*

3. Introduce los datos de tu cuenta de Google, a través de la ventana clásica de inicio de sesión en los servicios de Google.
4. Selecciona tu blog de Blogger, si tienes varios.
5. Personaliza cómo quieres que aparezca tu artillugio de comunicaciones en tu blog



Figura 3.2. Botones “Llárame!” y conversación de Chat. Fuente WIMS 2.0.

Dentro de la iniciativa WIMS 2.0 se han desarrollado los siguientes *widgets*:

- Conversación de mensajería instantánea. Mediante este *widget*, los visitantes de un blog, a la vez que lo leen, podrán iniciar y charlar con el dueño del blog a través de una conversación de mensajería instantánea con su móvil.
- Botón “Llamamé!”. Con este botón, los visitantes de un blog podrán iniciar una llamada hacia el número fijo o móvil, que permanece oculto, que haya configurado el autor del blog con tan sólo introducir su número y hacer clic en el botón.

3.3.3.1.2 PSEs para Facebook: Click-to-Multiconf y “Localízanos”

El operador, en este caso Telefónica, ofrece una serie de aplicaciones externas o *widgets* para incluir en el espacio Facebook de los usuarios. La lógica de estas aplicaciones se ejecuta en plataformas del operador, si bien, estas plataformas pueden requerir acceder a la información de Facebook para obtener datos sobre los usuarios. El ASP, en este caso Facebook, integra las aplicaciones externas o *widgets* en el espacio de los usuarios. También ofrece un directorio de aplicaciones donde se listan los *widgets* disponibles para los usuarios.

No es necesaria una relación de negocio entre ambas partes, salvo para el acceso a determinada información del perfil de usuario, como el número de teléfono.

¿Cómo funciona para el usuario?

Los usuarios pueden personalizar su espacio personal en Facebook con las aplicaciones del operador siguiendo dos posibilidades:

- Desde Facebook buscando en el Directorio de Aplicaciones de Facebook de Telefónica,
- Desde el Canal Cliente de Movistar o Telefónica Online.

Telefónica ofrecería al usuario los siguientes PSEs:

- Click-to-Multiconf. Este PSE permite a los usuarios establecer una multi-conferencia con los miembros de un grupo Facebook usando sus teléfonos móviles o fijos. El usuario tiene que instalar la aplicación, selecciona la aplicación Multiconferencia en su página principal de Facebook. La aplicación muestra los grupos a los que pertenece el usuario, de manera que pueda decir con que grupo realiza la multi-conferencia haciendo clic en el grupo deseado. Para realizar la conferencia, el servicio llama al número de teléfono (fijo o móvil) que cada uno de los miembros del grupo haya configurado en el perfil de usuario Facebook. La aplicación muestra los usuarios que se han unido a la conferencia. Para grupos con un número elevado de miembros, la aplicación solicitará que se indiquen a qué miembros se quiere invitar a la multi-conferencia. Así mismo, para aquellos miembros del grupo Facebook que no hayan especificado un número de teléfono en su perfil, la aplicación solicitará que se introduzca manualmente su número. La figura 3.3 muestra como es la aplicación en Facebook.



Figura 3.3. PSE de Click-to-Multiconferencia en Facebook. Fuente WIMS 2.0.

- “Localízanos”. Este PSE permite al usuario localizar en un mapa de Google Maps a todos los miembros de un grupo Facebook. Para obtener su posición geográfica exacta, se realiza un posicionamiento del teléfono móvil de cada uno de los miembros del grupo, que previamente deberían haberlo incluido en su respectivo perfil de Facebook. En caso de no haberlo hecho, la aplicación solicita que insertes manualmente el número de aquellos miembros para los que no se haya podido determinar su posición. Además de la posición, la aplicación “Localízanos” representa en el mapa su estado de presencia (disponible, ausente, etc.) y el mensaje personal que el usuario miembro del grupo Facebook haya configurado en su teléfono móvil o en otros dispositivos. Una vez ubicados en el mapa, el usuario puede pinchar en los iconos individuales que representan a los amigos de su grupo para enviarles un mensaje (SMS, MMS, email), o para iniciar una llamada entre su teléfono y el suyo. La figura 3.4 muestra como se vería el posicionamiento de los usuarios del grupo, con el mensaje de presencia y como, al pasar el ratón sobre cada uno de ellos se abriría una ventana de manera automática con las posibilidades de iniciar una llamada o enviar un mensaje.

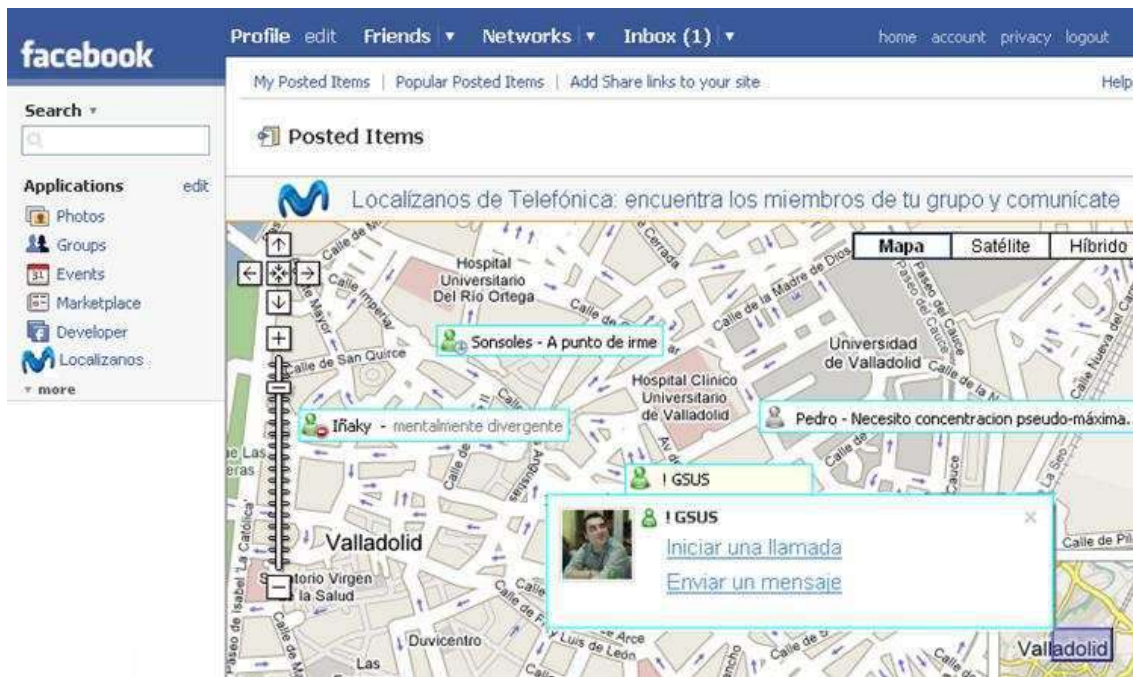


Figura 3.4. PSE “Localizanos” en Facebook. Fuente WIMS 2.0.

3.3.3.2 Servicios para la Línea Estratégica 2. Mashups basados en API.

3.3.3.2.1 YouTube Real-Time video sharing

El proveedor del servicio, en este caso YouTube [YouTube, 2005], ofrece esta funcionalidad como un añadido a sus servicios de visualización de videos. El operador, en este caso Telefónica, ofrece diversas capacidades que permiten a YouTube invitar a usuarios IMS a la visualización de videos bajo petición de los usuarios YouTube.

Es necesaria una relación u acuerdo comercial o de negocio entre ambos actores, ya que requiere que YouTube modifique el servicio ofrecido actualmente para añadir esta nueva funcionalidad.

¿Cómo funciona para el usuario?

Un usuario que desea visualizar al mismo tiempo y en tiempo real un vídeo almacenado en YouTube con un amigo. El usuario podrá ver el vídeo en YouTube, mientras que el amigo lo podrá ver al mismo tiempo en su teléfono móvil. Este servicio requiere de teléfonos móviles multimedia que permitan recibir invitaciones para vídeo en tiempo real.



Figura 3.5. YouTube Real-Time Video Sharing. Fuente WIMS 2.0.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. El usuario selecciona el video que quiere ver en el portal de YouTube
2. Antes o después de verlo, el usuario tiene que hacer clic en “Visualización compartida con un usuario móvil”
3. Posteriormente el usuario indica el número de teléfono de la persona a quién quiere invitar.
4. El amigo recibirá en su móvil una invitación desde YouTube con el nombre del usuario para unirse a una visualización compartida del video que ha seleccionado
5. Ambos pueden interactuar chateando a través de mensajería instantánea y ambos pueden puntuar el video y dejar comentarios.

La figura 3.5 muestra el aspecto del servicio. Sería necesario incluir un icono en la web de YouTube que permitiera realizar la visualización compartida con un móvil.

3.3.3.3 Servicios para la Línea Estratégica 3. Contenido Generado por el usuario.

3.3.3.3.1 Generación de vídeo en tiempo real

En este servicio, el operador, en este caso Telefónica, pone a disposición de los usuarios esta nueva facilidad de publicación de contenidos en YouTube u otros sitios web que acepten esta clase de subida de contenidos generados por el usuario. El proveedor del servicio, en este caso YouTube, ofrece esta funcionalidad como un valor añadido a sus servicios de visualización. La figura 3.6 muestra el aspecto del servicio.



Figura 3.6. Generación de vídeo en Tiempo Real. Fuente WIMS 2.0.

No es necesaria una relación de negocio entre ambas partes siempre que los proveedores ofrezcan interfaces o mecanismos no manuales para la publicación de contenidos.

¿Cómo funciona para el usuario?

Gracias a este servicio, el usuario puede capturar un vídeo desde su móvil que se sube a un sitio web que admita subidas de vídeo, mientras se está produciendo la captura sin tener que guardarlos previamente en su móvil. Con esta funcionalidad, el usuario sólo tiene que activar la cámara de su teléfono, marcar un número corto o una URL definida por el operador (ej. youtube@movistar.es) y proceder a llamar. Lo que el usuario captura se transmitirá y

almacenará en un video YouTube asociado a su cuenta. Al término de la comunicación, el servicio indicará instrucciones sencillas al usuario para que, si lo desea, pueda renombrar el vídeo, añadir una descripción, etc. Para acceder a este servicio el teléfono del usuario ha de soportar vídeo llamadas o el servicio de *videosharing*.

3.3.3.3.2 Publicación geo-referenciada en Flickr con información enriquecida

En este servicio, el operador provee una nueva funcionalidad de publicación de contenidos generados por el usuario. En este caso, los contenidos son fotos y el servicio Web 2.0 elegido es Flickr, aunque se puede hacer extensible a otros sitios web que acepten esta clase de contenidos como Pixdaus [Pixdaus, 2007], etc. El proveedor de servicio, Flickr recibe las fotos del mismo modo que las recibiría habitualmente.

No es necesaria una relación de negocio entre ambas partes para un escenario reducido. La existencia de un acuerdo puede facilitar la realización del servicio y mejorar la experiencia de usuario.

¿Cómo funciona para el usuario?

Este servicio ofrece al usuario la posibilidad de subir a Flickr las fotos tomadas con su móvil y que se refleje instantáneamente su posición geográfica, obtenida mediante el posicionamiento del móvil, junto con otro tipo de información adicional que añade el usuario como comentarios o etiquetas.

El usuario toma una foto, la inserta en un mensaje instantáneo, escribe sus comentarios y etiquetas, e indica en el asunto el álbum de la cuenta Flickr donde quiere que resida la foto. El mensaje instantáneo se envía a una dirección predefinida (ej. flickr@movistar.com) y automáticamente se publica en su cuenta Flickr dentro del álbum seleccionado. La red del operador se encarga de ponerle la fecha y hora, tipo de cámara y los datos de posición geográfica.

La figura 3.7 muestra como es el procedimiento para subir fotos a Flickr usando este servicio.

Se puede pensar que este servicio no es demasiado novedoso bajo el prisma temporal del 2011, sin embargo, en el 2008, cuando desde la iniciativa WIMS 2.0 planteamos este servicio no existía ninguno tan potente como este que creamos.



Figura 3.7. Publicación geo-referenciada de fotos en Flickr. Fuente WIMS 2.0.

3.3.3.3 Publicación del mensaje personal e icono de presencia en Twitter

Con este servicio, el operador, en este caso Telefónica, provee una nueva funcionalidad de publicación de contenidos generados por el usuario para aquellos usuarios que cuenten con un *microblog* en Twitter. El proveedor del servicio, en este caso Twitter recibe el contenido del usuario de la manera habitual.

No es necesaria una relación de negocio entre ambas partes siempre que los proveedores ofrezcan interfaces o mecanismos no manuales para la publicación de contenidos.

¿Cómo funciona para el usuario?

Con este servicio, cada vez que el usuario modifica su mensaje personal de presencia, esta modificación se publicará en la cuenta de Twitter del usuario como una nueva entrada. El servicio también permite mostrar el estado de presencia del usuario (disponible, ausente, no conectado, etc.) en el momento en que se hizo la publicación. Una de las ventajas de este

servicio es que el usuario escribe una vez la información y se puede publicar la información de lo que el usuario está haciendo en varios sitios web. Adicionalmente, el servicio permite sincronizar el icono de Twitter con el icono que tenga el usuario en el servicio de agenda con presencia que utilice el usuario.

La figura 3.8 muestra como es el servicio basado en el comunicador IMS de Telefónica.



Figura 3.8. Publicación del mensaje personal/icono de presencia en Twitter. Fuente WIMS 2.0.

3.3.3.4 Servicios para la Línea Estratégica 4. Suscripción, uso e incorporación de contenidos y eventos Web 2.0 en los servicios Telco

3.3.3.4.1 Secuencia de fotos de Flickr como imagen a mostrar en el servicio de presencia

El operador ofrece a sus usuarios la posibilidad de usar una secuencia, elegida por el usuario, de fotos procedentes de un sitio web, en este caso, se ha implementado para Flickr. El operador, gracias a este servicio, enriquece su servicio de presencia. Se asume que el operador ofrece a sus usuarios aplicaciones de comunicaciones que utilizan el servicio de presencia, o bien, los terminales de usuario cuentan con este tipo de servicio integrado en sus agendas. Si bien el servicio podría haber tomado los contenidos desde cualquier sitio web de fotos, en el

caso concreto se ha usado Flickr como la fuente de contenidos que se emplea para enriquecer el servicio *telco* de presencia.

No es necesaria una relación de negocio entre ambas partes.

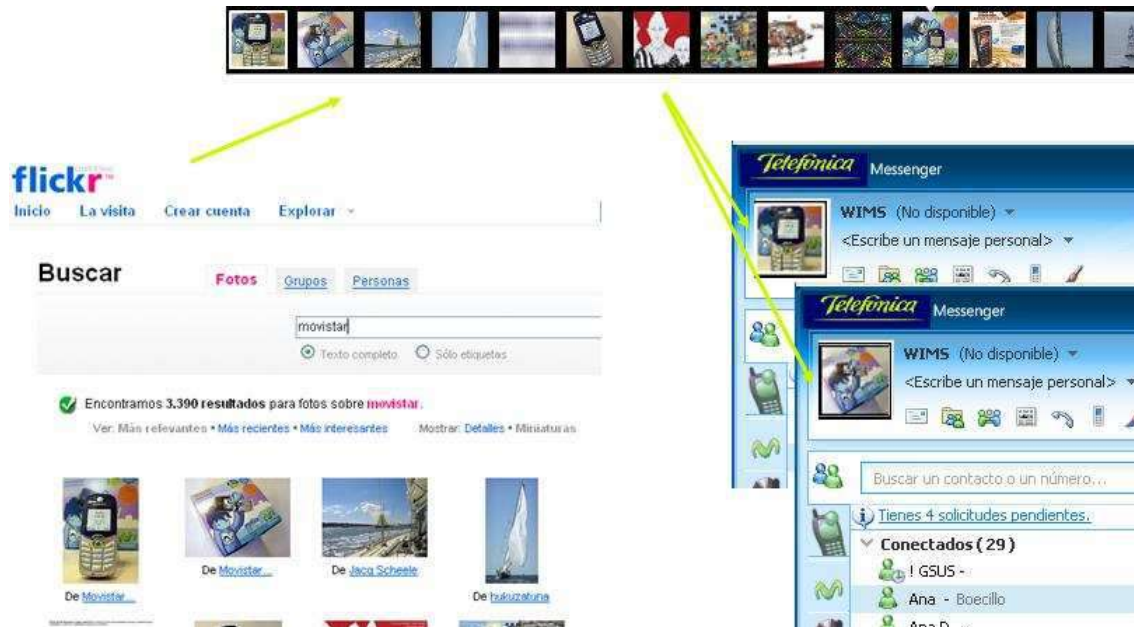


Figura 3.9. Secuencia de fotos de Flickr en el servicio de presencia. Fuente WIMS 2.0.

¿Cómo funciona para el usuario?

Para el caso de que el servicio se ofrezca a los clientes de Telefónica, el usuario tiene que seguir los pasos siguientes:

1. *Acceder a la página de configuración del servicio del operador y registrarse como usuario de CanalCliente de Movistar o como usuario de TelefónicaOnline*
2. *La página web de configuración del servicio accede al motor de búsqueda de Flickr para que el usuario pueda elegir las fotos que desee que se muestren en su servicio de presencia. El usuario puede elegir los criterios predefinidos por Flickr como una etiqueta, un texto, o un determinado usuario, y delimitar la secuencia de imágenes con condiciones adicionales como la fecha/hora de publicación, el tipo de cámara, etc.*
3. *Una vez hecho esto, el usuario configura el servicio, indicando cada cuanto tiempo quiere se modifica la imagen a mostrar y cómo quiere que el servicio elija la imagen dentro de la secuencia (aleatoriamente, la más reciente, etc.).*

4. *A partir de ese momento, la imagen del servicio de presencia del operador irá cambiando según la secuencia y configuración elegida. La secuencia de imágenes mostrada se actualiza de manera automática, siempre que se suban nuevas imágenes en Flickr que se ajusten a los criterios definidos por el usuario.*

3.3.3.4.2 Agregación de presencia en redes sociales en la Presencia del operador

En este servicio, el operador, en este caso Telefónica, agrega la información del estado de los contactos del usuario en diferentes comunidades y redes sociales donde están conectados, habilitando al usuario la posibilidad de enviar un mensaje a sus contactos independientemente de dónde estén conectados. El servicio adapta el mensaje al sitio web receptor, convirtiéndolo al formato que soporte. La figura 3.10 muestra como sería una posible implementación del servicio bajo el Comunicador de Telefónica.

No es necesaria una relación de negocio entre el operador y los proveedores de servicios de red social en la Web 2.0.

¿Cómo funciona para el usuario?

Con este servicio, el usuario puede saber si sus contactos están conectados a las comunidades, servicios y redes sociales más populares de Internet, conocer su actividad, etc. aparte de la información de la disponibilidad de los contactos dentro de la red del operador, que enriquece el servicio. Incluso, puede enviarles mensajes allí donde se encuentren en Internet.

La información que provee el servicio es diferente para cada sitio web:

- YouTube. Permite conocer si los contactos del usuario están conectados a YouTube y qué video están viendo, además de disponer de la opción de enviar mensajes a la su cuenta. Además, a través del Comunicador también podrán ver sus listas, sus favoritos, sus videos, etc., y enviarle mensajes a su cuenta YouTube.
- Facebook. El usuario puede saber cuando un contacto está conectado a Facebook y visualizar su actividad en la red social. También podrán enviarte un mensaje desde el Comunicador a su buzón en Facebook.
- OpenSocial. El usuario puede saber cuando uno de sus contactos está conectado a cualquiera de las comunidades y redes sociales adheridas al programa OpenSocial [OSocial, 2007] como Google Orkut [Orkut, 2004], Hi5 [hi5, 2003], LinkedIn, etc.

- Blogger y Twitter. El usuario puede ver los últimos *posts* de sus contactos.
- Last.fm [Lastfm, 2007]. El usuario puede ver lo que un contacto está escuchando.



Figura 3.10. Agregación de presencia en redes sociales en la presencia del operador. Fuente WIMS 2.0.

3.3.3.4.3 “Mi Música te llama”

Con este servicio, el operador enriquece el servicio de Tono de alerta y el *Ring Back Tone* personalizado, añadiendo la posibilidad de usar la canción que el usuario está escuchando en Lastfm, o procedente de alguna de las listas del perfil del usuario en Lastfm como tono personalizado. Lastfm proporciona información sobre el uso y gustos musicales del usuario, pudiendo además proporcionar el propio contenido musical.

Para la obtención de datos de uso y gustos del usuario, el operador no necesita establecer una relación de negocio con el proveedor del sitio. Sin embargo, para el acceso a los contenidos albergados por Lastfm, un acuerdo podría beneficiar la experiencia de usuario.

La figura 3.11 muestra como sería el servicio en el caso de que el tono de llamada fuera la canción que el usuario está escuchando.

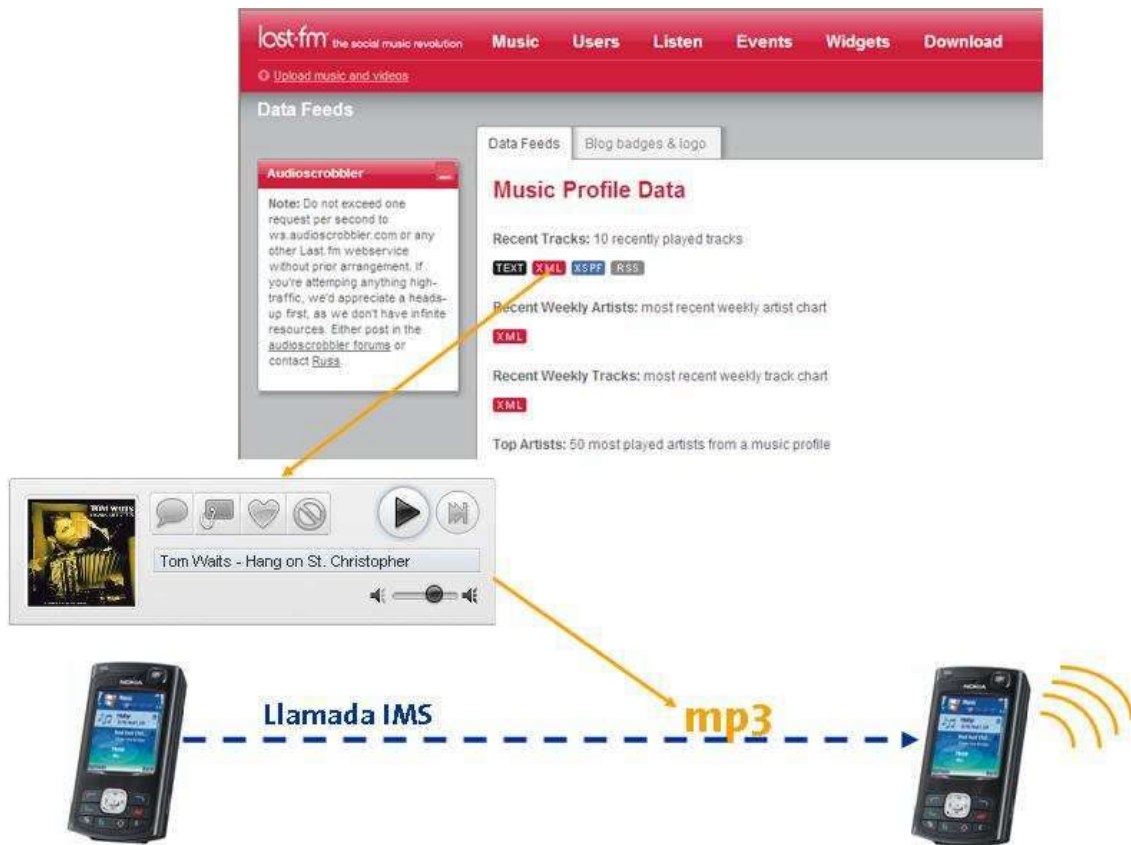


Figura 3.11. “Mi Música te llama”. Fuente WIMS 2.0.

¿Cómo funciona para el usuario?

Con este servicio, el usuario puede personalizar sus servicios en el dominio del operador. El usuario tiene que acceder a la página web desde el dominio del operador (ej. www.yavoy.movistar.es) y configurar el servicio para que sincronice con Lastfm como desee. Por ejemplo, dejando que el servicio configure un *Ring Back Tone* nuevo para cada llamada de entre las siguientes listas de Lastfm:

- Los artistas que has escuchado más recientemente esta semana en Lastfm
- Las canciones que has escuchado más recientemente esta semana en Lastfm
- Los 50 artistas que más has escuchado en Lastfm desde que te creaste la cuenta
- Las 50 canciones que más has escuchado en Lastfm desde que te creaste la cuenta.

3.3.3.4.4 Movistar Reader

El operador provee este servicio mediante el cual el usuario recibe actualizaciones automáticas de los contenidos que le interesan en la Web 2.0. Los proveedores de sitios Web 2.0 proporcionan interfaces RSS/ATOM o XML para lectores de *feeds*.

En muchos casos no es necesaria una relación de negocio entre el operador y el resto de actores, no obstante, para los casos que consideran obtener contenido audiovisual desde el sitio web, la firma de un acuerdo entre el operador y el sitio Web 2.0 puede beneficiar la experiencia de usuario.

La figura 3.12 muestra como sería el funcionamiento de Movistar Reader.



Figura 3.12. Movistar Reader. Fuente WIMS 2.0.

¿Cómo funciona para el usuario?

El usuario usa su móvil como un lector de los *feeds* a los cuales previamente se haya suscrito usando el Movistar Reader. Este servicio permite mantener al usuario actualizado en cualquier lugar, sin tener que utilizar un ordenador y una aplicación lectora de *feeds*.

Movistar Reader soporta los *feeds* de los sitios web en formato RSS ó Atom. Para suscribirse al servicio, el usuario tiene que instalarse la aplicación Movistar Reader para PC en su ordenador

y configurar su navegador habitual para que utilice Movistar Reader como lector de *feeds* por defecto. Así, el usuario puede navegar por sus sitios web favoritos y suscribirse a las actualizaciones de contenidos que desee, igual que con cualquier otro lector. Lo que cambia es que puede recibir los *feeds* a los que se haya suscrito en su móvil directamente a través del servicio que decida: SMS, mensajería multimedia, mensajería instantánea, reproducción de contenidos en su móvil, etc. Cuando se suscriba a un canal RSS/Atom, la aplicación Movistar Reader le indicará las siguientes opciones:

- Para canales de contenidos de texto e imágenes, como los sitios de noticias, blogs, etc., Movistar Reader le permite recibir las actualizaciones en su móvil a través de mensajería, a través de sesiones de audio de texto-voz o mediante un nuevo contacto virtual del Comunicador que le informa de las actualizaciones modificando su mensaje personal.
- Para canales audiovisuales, como los ofrecidos por YouTube o Lastfm, puede indicar que le avisen por mensajería instantánea para descargarse directamente o por *streaming* el contenido. También, sería posible enviarle directamente el contenido invitándole a una sesión multimedia, pero esto requeriría un terminal móvil con capacidades IMS.

3.3.3.4.5 “Moviliza tus Grupos”

Gracias a este servicio, el operador enriquece la agenda de contactos del usuario. El operador, en este caso Telefónica, ofrece una aplicación de agenda integrada con diversos servicios de comunicación en el terminal de usuario, de tal forma que la información de contacto, tanto individual como de grupo, puede ser empleada para cualquiera de esos servicios de comunicaciones IMS (IM, Voz, PoC, etc.).

Diversas redes sociales y sitios de Internet proporcionan información de los grupos a los que pertenece un usuario, aportando la información de contacto de los diferentes miembros que los componen.

No es necesaria una relación de negocio entre el operador y los proveedores de servicios de red social en la Web 2.0.

La figura 3.13 muestra como se mostrarían los diferentes grupos dentro del Comunicador de Telefónica.



Figura 3.13. Moviliza tus Grupos. Fuente WIMS 2.0.

¿Cómo funciona para el usuario?

El usuario añade como contacto de su agenda a aquellos grupos de sus redes sociales y sitios de Internet que desee. De este modo, con esta nueva funcionalidad, se puede comunicar con todos los miembros del grupo de manera sencilla a través de cualquiera de los servicios de comunicaciones del operador (mensajería instantánea, conferencias *Push to Talk*, etc.), todo sin preocuparse de introducir y actualizar los contactos. El usuario tiene que darse de alta en el servicio y configurar aquellas redes sociales de las que sea miembro, así como los nombres de los grupos que quiera “movilizar”. El servicio considera algunos de los sitios y comunidades más populares de Internet como Facebook, YouTube o el grupo de comunidades y redes sociales adheridas al programa OpenSocial. Este servicio requiere terminales que dispongan del servicio de agenda con presencia.

3.3.3.5 Servicios para la Línea Estratégica 5. Aplicaciones IMS online

Una de las barreras para el despliegue comercial de servicios IMS es la disponibilidad de terminales móviles soportando capacidades IMS. Por un lado, apenas existen dispositivos móviles que puedan soportar capacidades SIP. Por otro, de los pocos modelos que soportan IMS, no existen volúmenes como para acometer un despliegue a gran escala. Hasta la fecha,

estamos en un círculo vicioso, donde los proveedores de teléfonos móviles piden, si es que tienen interés en este asunto, a los operadores el potencial caso de negocio de los servicios a desplegar usando capacidades IMS; mientras los operadores piden a los proveedores de teléfonos móviles la hoja de ruta de los teléfonos que soportarán IMS. Al final, esta situación da como resultado la carencia de servicios IMS en el mercado, al menos, para el mercado móvil.

Desde la iniciativa WIMS 2.0, pensamos que existen nuevos enfoques que se deben explorar en esta convergencia de los mundos de las telecomunicaciones e Internet. La línea estratégica de Aplicaciones IMS *online* persigue ejecutar aplicaciones IMS sin necesidad de un dispositivo especial, con capacidades IMS, y sin disponer de un cliente IMS en el terminal. Las aplicaciones IMS *online* se ejecutan en un servidor y el usuario se conecta a éste mediante capacidades de navegación.

Estas aplicaciones, lógicamente, presentan algunas limitaciones:

- Las restricciones técnicas a la hora de acceder a algunas de las funcionalidades disponibles bajo la infraestructura IMS.
- Se requiere un teléfono móvil con una buena experiencia de navegación, similar a la que proveen los *smartphones*.

Sin embargo, ambas limitaciones se pueden asumir sin muchos problemas. La mayoría de las características IMS están disponibles usando aplicaciones IMS *online*, de modo que, la mayoría de los servicios no se verían afectados. La segunda limitación es un obstáculo eliminado gracias a la introducción de redes de banda ancha móvil y, en general, a la disponibilidad comercial de nuevos teléfonos móviles, como el iPhone, Android y Blackberry, que están rompiendo paradigmas en la experiencia de navegación.

En la iniciativa WIMS 2.0, hemos estado trabajando en esa línea con resultados muy satisfactorios utilizando el iPhone 3G como teléfono móvil. Los estudios realizados con los usuarios demostraron que menos de un 10% de los usuarios percibían una diferencia en el rendimiento. Otro de los resultados interesantes fue ver como las aplicaciones que tenían disponibles eran consideradas muy relevantes para ellos, aspecto que validaba esta línea estratégica.

3.3.4 WIMS 2.0. Enfoque Tecnológico

El mundo de las telecomunicaciones y el de la Web 2.0 comparten aspectos comunes derivados de la utilización de la tecnología IP subyacente, sin embargo presentan diferencias notorias:

- La organización y la conceptualización empresarial y su impacto en la tecnología. IMS fue diseñado para proporcionar control sobre una red de un operador, mientras que la web se caracteriza por su control descentralizado.
- Gama de servicios. IMS sobre todo ofrece servicios de comunicación interpersonal, mientras que los servicios en el ámbito web tienen una gama más amplia de aplicaciones.
- Tecnología. El protocolo de nivel de aplicación en IMS es SIP, mientras que la web usa como protocolo fundamental HTTP.
- La identificación de los usuarios y los servicios es completamente diferente en ambos mundos.

Para lograr las estrategias de convergencia WIMS 2.0 descritas anteriormente, es necesario complementar la infraestructura IMS/Telco con una capa de adaptación capaz de resolver las diferencias entre los dos mundos, *Telco* e Internet, y capaz de aprovechar las sinergias para ofrecer nuevas capacidades. Esta capa será la base para apoyar los nuevos servicios convergentes. Es la plataforma de servicios WIMS 2.0.

3.3.4.1 Modelo de Referencia para la Plataforma de Servicios WIMS 2.0

Un modelo de referencia es un marco abstracto para comprender relaciones entre las entidades de un determinado entorno, y considera conceptos homogéneos y axiomas independientes de tecnologías, implementaciones y otros detalles concretos. Permite el desarrollo de arquitecturas de referencia o arquitecturas concretas utilizando tecnologías y estándares que soporten dicho entorno, y que se ajusten a una serie de requisitos.

En el caso de la arquitectura de servicios WIMS 2.0, el modelo de referencia que presenta este capítulo permite sentar las bases para la síntesis de una arquitectura concreta, que se efectuará a partir de un análisis de requisitos de los casos de uso y de la selección de

tecnologías identificadas para WIMS 2.0. Por tanto, este modelo de referencia sirve de guía para el resto del trabajo. Desde un punto de vista de alto nivel, la arquitectura de servicios WIMS 2.0 debe ser una plataforma de servicios que actúe como intermediario adaptando ambos mundos y habilite la convergencia en los términos deseados. El modelo de referencia propuesto se encuentra en la figura 3.14.

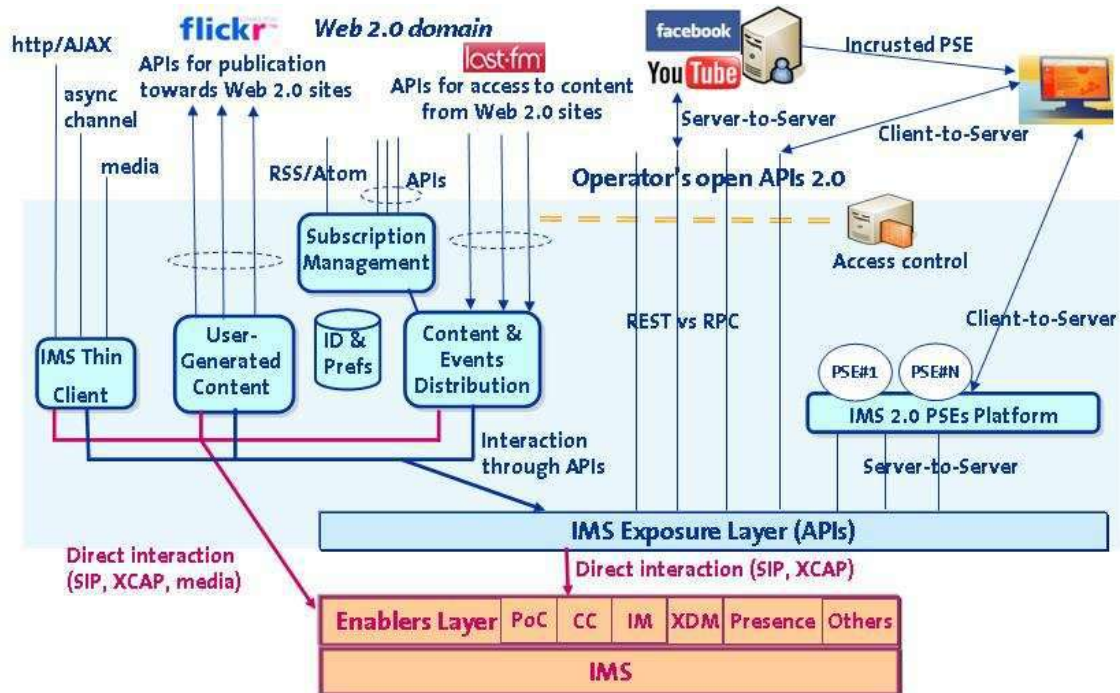


Figura 3.14. Modelo de Referencia de la Plataforma de Servicios WIMS 2.0. Fuente WIMS 2.0.

Como puede observarse, el modelo de referencia identifica la existencia de diversos módulos o entidades, cada una de las cuales está asociada a un conjunto de funcionalidades que pueden ser reutilizadas, según aplique, por cualquier de los servicios convergentes que necesiten ser habilitados (los ya planteados como ejemplos en el apartado anterior o cualquier otro que siga la líneas de convergencia propuestas). Es, por ello, una arquitectura modular y horizontal que aporta un conjunto de capacidades combinables y reutilizables con la finalidad de adaptarse a las necesidades específicas de cada servicio, facilitándose así la escalabilidad y estabilidad de la solución.

La descripción de cada una de las entidades consideradas en el modelo de referencia WIMS 2.0, así como sus funcionalidades asociadas, puede estructurarse de la siguiente manera:

1. Entidades de Adaptación

- a. Entidades para la exposición de capacidades IMS hacia el entorno Web 2.0
 - i. *IMS Exposure Layer*
 - ii. Plataforma IMS 2.0 PSE
- b. Entidades para el intercambio de medios y eventos entre IMS y la Web 2.0
 - i. *Enabler* de Suscripción
 - ii. *Enabler* de Distribución de Contenidos y Eventos
 - iii. *Enabler* de User-Generated Content
 - iv. ID & Preferences

2. Entidades para la Provisión de Aplicaciones IMS *online*

- a. *IMS Thin client*

A continuación, se describen cada una de estas entidades.

3.3.4.1.1 Entidades de Adaptación

La principal tarea de las entidades enmarcadas en este grupo es actuar como agentes de intermediación para habilitar la interoperación entre tecnologías web y tecnologías del mundo IMS/*Telco*. Así, las entidades de este grupo interactúan por un lado con el mundo Web 2.0, empleando las tecnologías aplicables en ese ámbito, mientras que por el otro interactúan con las capacidades de la red de telecomunicaciones. Evidentemente, la interacción hacia ambos lados es convenientemente orquestada de acuerdo a la funcionalidad involucrada en cada caso. De manera más concreta, nos encontramos con las siguientes entidades:

1. Entidades para la exposición de capacidades IMS/*Telco* hacia el entorno Web 2.0. La tarea de estas entidades es habilitar el uso directo de capacidades del mundo *telco* desde el mundo Web.
 - a. *IMS Exposure Layer (APIs)*. Esta entidad es la encargada de exponer las capacidades *telco* hacia la web a través de interfaces programáticas o APIs diseñadas con filosofía Web 2.0. Cada capacidad contará típicamente con un

conjunto específico de APIs para su exposición. La exposición de todas estas APIs permite que los servicios Web 2.0 puedan emplear de manera remota las capacidades de telecomunicación disponibles, es decir, habilita la inclusión de IMS y el resto de capacidades tradicionales en los *mashups* de la Web 2.0. Para facilitar la realización de *mashups* desde la Web 2.0, la capa de exposición de WIMS 2.0 ofrecerá APIs sencillas utilizando las tecnologías de exposición y conectores cliente escritos en los lenguajes de programación típicos de la Web 2.0 (por ejemplo, JavaScript, PHP, Python, etc).

Las invocaciones del API provenientes del exterior son traducidas en primitivas u operaciones sobre las capacidades *telco*. El API responde posteriormente hacia el exterior con el resultado de esas operaciones. Adicionalmente, es necesario destacar que la interacción a través del API puede ser bidireccional en caso de que la capacidad involucrada así lo permita, y el servicio Web 2.0 involucrado así lo requiera. De esta forma, algunas capacidades IMS, a través de sus APIs correspondientes, también pueden generar el envío de mensajes desde IMS hacia la web (por ejemplo, servicios de comunicación bidireccional). Típicamente, para recibir mensajes desde el exterior, la IMS *Exposure Layer* debe implementar la parte servidora de las APIs, mientras que para enviar mensajes desde IMS hacia la web debe implementar la parte cliente de las APIs correspondientes.

Otro aspecto que necesita ser considerado es qué tipo de operaciones pueden realizarse a través de las APIs. En principio, las APIs pueden emplearse para manejar el plano de control de las capacidades *telco*. Con respecto al plano de usuario, solo parece posible tramitar el intercambio de medios discretos a través del API, siendo necesario emplear otras soluciones complementarias para realizar el intercambio de medios continuos.

Con respecto al modo de llevar a cabo la interacción, hacia el lado web la exposición de APIs se realiza por medio de tecnologías de invocación remota sobre HTTP. Entre ellas encontramos tecnologías típicas de la Web 2.0, como es el caso de REST, RSS o AtomPub entre otras, y tecnologías más típicas del mundo *telco*, como es el caso de SOAP. A priori, la exposición de APIs se realizará empleando el primer grupo, por tratarse de tecnologías más sencillas

y ligeras y contar con mayor difusión dentro de la comunidad web. Hacia las capacidades IMS, la interacción puede basarse en esos u otros procedimientos de invocación remota, o puede también realizarse a través del uso directo del protocolo nativo asociado a la capacidad IMS en cuestión (SIP o XCAP), dependiendo de lo que cada capacidad IMS ofrezca.

Finalmente, para aportar seguridad al modelo, también es necesario controlar el uso que se hace de las APIs desde el exterior. Para este fin, debe existir una funcionalidad de control de acceso. Esta funcionalidad puede ser implementada en la IMS *Exposure Layer* o en otro elemento intermedio, representando en la figura 3.14 como *Access Control*.

- b. Plataforma IMS 2.0 PSE. Esta entidad se encarga de alojar y servir hacia la Web los *widgets* o PSEs (Portable Service Elements) del operador. Aparte de una interfaz de usuario, los PSEs contienen una lógica capaz de emplear remotamente las capacidades *telco* a través de las APIs expuestas por la entidad anterior (IMS *Exposure Layer*). No obstante, el uso remoto de las APIs puede realizarse de manera directa entre el PSE y la IMS *Exposure Layer* (escenario *browser-to-server*), o bien, con el objetivo de simplificar la lógica del *widget*, a través de la propia plataforma IMS 2.0 PSE, que lleva a cabo labores de intermediación y adaptación entre ambos (escenario *browser-to-server-to-server*).
2. Entidades para el intercambio de medios y eventos entre IMS/Telco y la Web 2.0. Una diferencia fundamental de estas entidades en comparación con las anteriores radica en el hecho de que, para la interacción hacia el mundo Web 2.0, se emplean APIs específicas del servicio Web 2.0 objetivo, es decir, las APIs no son marcadas por el operador sino por el elemento web externo. Esto implica que estas entidades han de permitir la inclusión fácil y escalable de nuevos conjuntos de APIs web para aumentar su ámbito a nuevos servicios Web 2.0 cuando sea necesario. Para la interacción con el mundo *telco*, se utilizarán un conjunto finito de capacidades IMS apropiadas para la captura y difusión de medios y contenidos. Así mismo, el uso de APIs externas hace necesario emplear el espacio de identidades del servicio Web 2.0, por lo que, para este conjunto de entidades, también se requiere una estrategia de conversión entre

identidades IMS y los espacios de identidades externos. En este grupo nos encontramos con las siguientes entidades:

- a. Enabler de Suscripción. Se encarga de realizar y gestionar suscripciones a contenidos y eventos de todo tipo generados en la Web 2.0. Para ello, este *enabler* emplea las técnicas y APIs pertinentes en cada caso (por ejemplo, RSS/Atom). Estas suscripciones pueden realizarse en nombre de los usuarios o directamente en nombre del operador. Esta entidad se comunica con el *enabler* de Distribución de Contenidos y Eventos, para informarle de la existencia, ubicación y modo de bajada de las nuevas actualizaciones disponibles.
- b. Enabler de Distribución de Contenidos y Eventos. Se encarga de la obtención, conversión y transmisión hacia el usuario final, a través de IMS, de contenidos y eventos Web 2.0. Bien bajo demanda o como respuesta a las indicaciones recibidas desde el *enabler* de Suscripción, esta entidad accede al contenido o los eventos pertinentes haciendo uso de las APIs del servicio Web 2.0 objetivo. Una vez ha obtenido el contenido o los eventos deseados, adapta su formato para su posterior envío hacia el usuario a través de la capacidad IMS más conveniente en cada caso.
- c. Enabler de User-Generated Content. Es la entidad encargada de la recepción y conversión de contenido proveniente de los dispositivos móviles, para su posterior publicación hacia servicios Web 2.0. La recepción del contenido se realiza a través de alguna capacidad IMS adecuada. El contenido recibido desde el usuario es adaptado en función del servicio Web 2.0 hacia el que se desee realizar la publicación y, finalmente, la publicación se realiza por medio de las APIs específicas de ese servicio Web 2.0.
- d. IDs & Preferences. Es la base de datos encargada de almacenar las relaciones entre el espacio de identidades *telco* y los espacios de identidades de los servicios Web 2.0. Cada identidad *telco* debe estar asociada con las identidades de los servicios web externos que deseen ser empleados por ese usuario.

Así mismo, este repositorio almacena las preferencias de usuario en relación al uso del resto de los *enablers* de este grupo, debido a que el funcionamiento de los mismos está condicionado a la configuración de opciones que realice el usuario (Servicios Web 2.0 a considerados, para cada servicio, contenidos y suscripciones interesantes para el usuario y la forma de entrega/transmisión preferida por el usuario). Esta base de datos puede implementarse utilizando repositorios ya existentes en la arquitectura de servicios del operador que recopilen información de federación de identidad y perfiles y preferencias de usuario.

3.3.4.1.2 Entidades para la Provisión de Aplicaciones IMS *online*

Este grupo está conformado por el IMS *Thin client*. Su principal tarea es habilitar el “terminal virtual IMS”.

Por un lado, para hacer uso de los servicios de telecomunicación, esta entidad se encarga de interactuar con las capacidades de red IMS en nombre del usuario final (comportándose de cara al núcleo IMS como el extremo cliente, SIP o XCAP, de la comunicación). Por otro lado, el IMS *Thin client* muestra la interfaz de usuario del servicio a través de una interfaz web con capacidades avanzadas de interacción multimedia. Esta interfaz web de presentación puede hacer llegar al usuario todos los medios involucrados en la comunicación o sólo algunos de ellos. Así mismo, más allá de las características de las interfaces web estándar, debe contarse con un canal de comunicación asíncrono hacia el cliente de usuario, de tal forma que sea posible informarle en tiempo real sobre eventos generados en la red.

Las funcionalidades aportadas por esta entidad también son interesantes para los *widgets* del operador que permitan el uso remoto de servicios de comunicación. Por ello, algunas de las técnicas empleadas por el IMS *Thin client* también serán reutilizables en la plataforma IMS 2.0 PSE.

3.3.4.2 Mapa de Tecnologías web para la Plataforma WIMS 2.0

El modelo de referencia WIMS 2.0 es una descripción abstracta de un conjunto de entidades tecnológicas que facilita el diálogo entre el mundo de las telecomunicaciones y el de la Web 2.0, visto desde la perspectiva del operador. Para conseguir esa meta, la plataforma de servicios WIMS 2.0 facilita la transición tecnológica entre ambos dominios tecnológicos.

En esta sección se describe el mapa relevante de las tecnologías Web 2.0 estudiado dentro de la iniciativa WIMS 2.0 y posteriormente seleccionado para la implementación de los diferentes elementos clave definidos en el modelo de referencia.

La figura 3.15 presenta de manera resumida una visión global de las diferentes tecnologías consideradas, ubicando y organizando el ámbito de aplicación de cada una de ellas. Como se ha comentado anteriormente, este conjunto inicial de tecnologías constituye la base sobre la que articular la parte web de la plataforma de servicios WIMS 2.0.

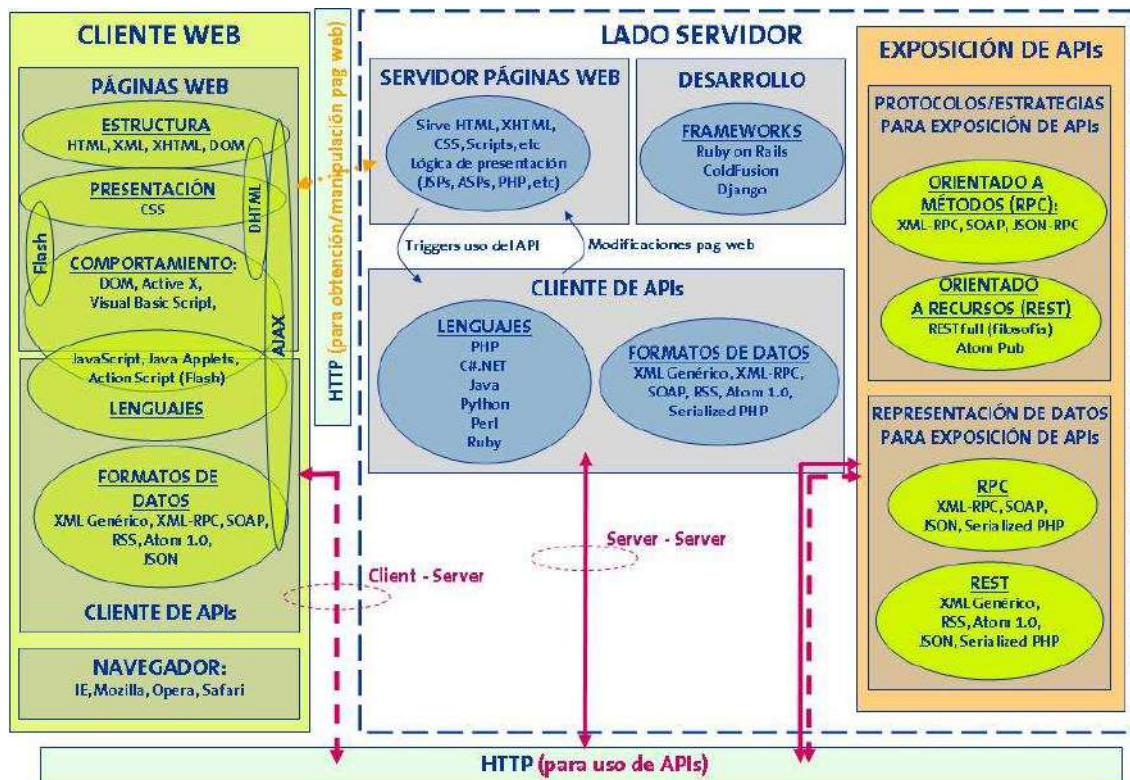


Figura 3.15. Mapa de Tecnologías Web 2.0 para la estrategia de exposición WIMS 2.0. Fuente WIMS 2.0.

Antes de pasar a comentar los grupos tecnológicos identificados en la figura y su relación con el estudio tecnológico realizado, es necesario destacar tres conceptos generales sobre la organización general del mapa tecnológico:

1. Las tecnologías han sido ubicadas en base al esquema cliente-servidor característico del mundo web, por lo que se diferencia una parte cliente claramente separada de una parte servidora. Dentro de ambos lados, cliente y servidor, los diferentes grupos engloban tecnologías destinadas a implementar funcionalidades similares. Más

concretamente, las tecnologías identificadas dentro de un mismo grupo pueden servir para llevar a cabo funcionalidades complementarias a ese nivel o, por contra, son diferentes opciones para implementar las mismas funcionalidades. Así mismo, pueden existir tecnologías (o conjuntos tecnológicos, como por ejemplo AJAX) que se asocian a varios grupos debido a la diversidad de las funcionalidades que pueden desempeñar.

2. El protocolo HTTP es la base para todas las interacciones entre elementos remotos, independientemente de la naturaleza de esos elementos. Las interacciones consideradas son la obtención y manipulación de páginas web y el uso de APIs web.
3. Como concepto característico de la Web 2.0, también es importante resaltar el uso de APIs remotas para la distribución y mezcla del procesamiento y las funcionalidades (*mashups*). Como puede observarse en la figura, se han distinguido dos variantes en el uso de las APIs Web 2.0:
 - a) Escenario cliente-servidor en el que el cliente web de usuario (navegador) emplea directamente las APIs del operador a través del envío de las peticiones HTTP adecuadas hacia un servidor remoto.
 - b) Escenario servidor-servidor en el que las peticiones son enviadas desde un servidor de red hacia otro. Evidentemente, el servidor que envía las peticiones está realmente actuando como cliente web en relación a las APIs. Este escenario puede ser empleado cuando se desea descargar al navegador web de toda o parte de la lógica necesaria para el manejo directo de las APIs. De esta forma, el servidor que consume las APIs actuaría como un intermediario entre el navegador de usuario y el servidor que expone las APIs (por ejemplo, la *IMS Exposure Layer*). Adicionalmente, este escenario también puede ser empleado para integrar capacidades de telecomunicación en servicios finales de terceros, o del propio operador (*mashups*). En ese caso, los servidores del servicio final serían los que consumirían las APIs del operador para dotar al servicio de capacidades de telecomunicación.

3.3.4.2.1 Tecnologías en el Lado Cliente

El lado cliente engloba las tecnologías que típicamente se emplean en los navegadores web, aunque también son aplicables a los *widgets*, debido a que éstos elementos son realmente

pequeñas páginas web (incrustadas en otras páginas web o corriendo de manera independiente sobre plataformas de escritorio similares a un navegador). Se distinguen los siguientes grupos y subgrupos tecnológicos:

1. Tecnologías de páginas web relativas a la presentación y manipulación. Puede hablarse de tres niveles tecnológicos:
 - a. Estructura. Engloba las tecnologías encargadas de sustentar la información (contenido y semántica) y la estructura de la página web.
 - b. Presentación. Engloba tecnologías empleadas para controlar la presentación de la información.
 - c. Comportamiento. Agrupa tecnologías empleadas para implementar la lógica que rige localmente algunas acciones de comportamiento dinámico de la página web. Estas acciones dinámicas pueden resultar en modificaciones sobre las otras dos capas anteriores.
2. Tecnologías para clientes de APIs web (en el navegador web) acoge las tecnologías encargadas de manipular, formar y enviar peticiones HTTP hacia APIs remotas y de recibir e interpretar las respuestas correspondientes de acuerdo a formatos de datos específicos. Debido a que estas acciones pueden considerarse como un comportamiento dinámico de la página web en cuestión, los lenguajes empleados para su implementación son, en principio, los mismos que los considerados para la capa de comportamiento.
3. Navegadores. Agrupa las principales opciones alternativas que están disponibles a nivel de plataforma cliente en la actualidad: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari y Chrome. Aunque las funcionalidades ofrecidas son similares, los navegadores pueden presentar peculiaridades que pueden afectar al uso concreto de las tecnologías consideradas para el lado cliente.

3.3.4.2.2 Tecnologías en el Lado Servidor

En este lado se engloban las tecnologías típicamente usadas en infraestructuras de red. Aunque normalmente se asocian a funciones de servidor web, también debe considerarse el rol de cliente de las APIs web. Se distinguen los siguientes grupos y subgrupos:

1. Tecnologías de servidor de páginas web. En este grupo se encuadran las tecnologías que permiten servir las páginas web (contenedores software, Servlets, JSPs, ASPs, etc). Estas tecnologías maduras no representan un aspecto diferencial en la estrategia de convergencia entre el mundo *Telco* y la Web 2.0.
2. Tecnologías de exposición de APIs. La exposición de APIs web permite ofrecer funcionalidades de manera distribuida en el mundo Web 2.0. En este grupo se localizan las tecnologías empleadas para la exposición de las APIs, asumiéndose el rol servidor y, por lo tanto, considerándose tanto el escenario cliente-servidor como el servidor-servidor. Existen diferentes opciones en cuanto al uso del protocolo HTTP y al modelado de las funcionalidades de las APIs. En el mapa tecnológico WIMS 2.0, se consideran las aproximaciones RPC y REST, así como en las opciones para la codificación de los datos intercambiados entre el cliente API y el servidor API, como XML, JSON, etc.
3. Tecnologías de clientes de APIs web (lado servidor). Como ya se ha comentado, en el escenario servidor-servidor los servidores web actúan como clientes de las APIs (realmente actúan como clientes web). Las tecnologías son esos lenguajes en el lado servidor que definen las reglas para la invocación del API como PHP, Ruby, Java, Python, etc., así como los formatos de datos que el API específico está usando para codificar el intercambio de los mismos. Como he mencionado anteriormente, esta es una funcionalidad del lado servidor del API y hay una gran variedad de posibilidades, muchas de ellas basadas en diferentes variantes de XML.
4. *Frameworks* de desarrollo. En este grupo se localizan diferentes *frameworks* o tecnologías orientadas al desarrollo fácil y rápido de servicios Web 2.0. Las facilidades suelen abarcar el desarrollo de cada uno de los puntos resaltados anteriormente para el lado servidor. Estos *frameworks* permiten mantener el desarrollo a un alto nivel y facilitan el despliegue rápido sobre diferentes tecnologías de plataformas servidoras (Java, .NET, etc.). Frente a estos ejemplos tradicionales, emergen otras opciones como RoR (Ruby On Rails) que tiene un gran interés dentro del mundo Web 2.0.

3.3.4.2.3 Descripción de las Tecnologías

En este apartado se describen de manera somera la mayor parte de las diferentes tecnologías mostradas en el mapa de la figura 3.15, independientemente de su aplicabilidad en el mapa. El

objetivo de esta sección no es otro que permitir al lector de esta tesis entender las funcionalidades básicas que cada una de las tecnologías web aporta.

HTML (Hypertext Markup Language) [HTML, 1999]. Tradicionalmente ha representado el estándar de referencia de páginas web. No obstante, debido a la evolución de las aplicaciones web y las propias limitaciones de HTML, ha quedado, hasta la fecha, relegado a la misión de estructurar la web, es decir, apoyado por otras tecnologías más potentes de presentación y comportamiento, HTML se encargará de proporcionar a cualquier navegador las instrucciones sobre cómo estructurar la página web. La última versión con amplio despliegue comercial, HTML 4.01, incluye el soporte de nuevas opciones multimedia, hojas de estilo y lenguajes script, lo que favorece su uso en el mundo Web 2.0.

XML (eXtensible Markup Language) [XML, 2008]. No es un lenguaje para la creación de páginas web propiamente dicho, como puede ser HTML, sin embargo, es una de las bases de la Web 2.0 ya que permite definir otros lenguajes para diferentes necesidades gracias a que es un estándar abierto, muy extendido y que permite crear un etiquetado propio, por la simplicidad de sintaxis y por la independencia del protocolo de transporte. En relación a las páginas web, el objetivo principal de XML es aportar semántica al contenido. Este hecho habilita la diferenciación entre el propio contenido y su representación, así como la reutilización de secciones de un documento, aspectos deseables en el mundo Web 2.0. Otra de las características de XML es su extensibilidad, es decir, la posibilidad de emplear marcas propietarias. Esta flexibilidad puede suponer una desventaja si no se limitan las marcas empleadas por medio de acuerdos en cuanto a su uso. Un ejemplo de tales acuerdos es XHTML.

XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language) [XHTML, 2008]. Representa la evolución natural de HTML cumpliendo con las especificaciones de XML. XHTML representa un conjunto de marcas XML definidas como estándar para su interpretación en los navegadores. El objetivo principal es lograr la independencia entre el contenido de la página web y su representación. En cierto modo, se puede entender XHTML como una aplicación XML en el mundo Web 2.0, permitiendo el uso de tecnologías de presentación (por ejemplo, CSS) para controlar el aspecto de la web independientemente del contenido de la misma.

DOM (Document Object Model) [DOM, 1998], es una API para documentos (X)HTML y XML, que define la estructura lógica de los mismos y el modo en que se accede y manipula su

contenido y organización. Mediante el DOM es posible acceder, modificar, añadir o eliminar cualquier elemento que se encuentre en el (X)HTML o XML. Además de las ventajas que supone esta orientación a objetos, herencia, clases, etc., el DOM permite operar con dichos objetos, así como con sus propiedades y valores, con una serie de funciones JavaScript predefinidas, lo que facilita un control exhaustivo del contenido de la página. De esta forma, DOM junto con JavaScript representa una de las herramientas más potentes para la creación de aplicaciones web dinámicas en el lado cliente. La unión de estas dos tecnologías se ha convertido en uno de los pilares de la Web 2.0, ya que la creación de web dinámicas permite que la experiencia de usuario aumente considerablemente.

DOM, estandarizado por el W3C, consta de varios niveles que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Cada nivel DOM se sustenta sobre el anterior, ampliando el árbol de objetos y las acciones de control sobre esos objetos, extendiéndose así las funcionalidades ofrecidas. DOM, con su naturaleza multicapa, por un lado modificará la estructura de la web actuando sobre los documentos HTML/XML, y por otro lado, apoyado por JavaScript, marcará el comportamiento de la misma.

CSS (Cascading Style Sheet) [CSS, 2008]. Es la tecnología típica para la implementación de la capa de presentación. CSS habilita la separación del contenido de la web de la presentación de la misma mediante la creación de documentos que fijan el estilo (hojas de estilo en cascada) que marcarán la apariencia de la página web. CSS representa, por tanto, un lenguaje formal para definir la presentación de un documento HTML o XML, y, por extensión, documentos XHTML. El uso de CSS aporta ciertas ventajas que la convierten en la tecnología por excelencia para la implementación de la capa de presentación en el mundo Web 2.0, estas ventajas puede resumirse de la siguiente manera:

- Control centralizado e independiente al contenido de la presentación de páginas web, agilizando la actualización de la apariencia de manera considerable.
- Aumento de la personalización de los sitios web por parte de los usuarios. Mediante la definición de su propia hoja de estilo, el usuario personalizaría la forma en que una página web le es presentada.
- Posibilidad de hojas de estilo específicas según el dispositivo en el que vaya a ser consumida la web en cuestión, sin necesidad de modificar las capas de contenido y comportamiento.

- Aumento de la simplicidad de los documentos HTML/XHTML y, por consiguiente, aplicaciones entendibles más fácilmente.

Por estos motivos, la inclusión de hojas de estilo es fundamental hoy en día, sobre todo a la hora de realizar *mashups*, de forma que el resultado de la mezcla tenga una apariencia lo más homogénea y menos intrusiva posible. Por el contrario, el principal inconveniente de CSS es la diferente interpretación que hacen los navegadores, lo que, en ocasiones, hace necesario utilizar plantillas CSS diferentes dependiendo del navegador sobre el que se vaya a visualizar la página web.

JavaScript [JavaScript, 1996]. No es un lenguaje orientado a objetos sino a prototipos que se ha convertido en el estándar “de facto” para Internet. Nace para solucionar las carencias de HTML en la creación de páginas web dinámicas proporcionando la capacidad de interactuar con los usuarios. Este lenguaje no necesita ser compilado y será ejecutado en el navegador, por lo que no posee capacidad de acceder a recursos extendidos del sistema. El concepto de Web 2.0 con todas sus características de interacción con el usuario no sería posible sin JavaScript, que se ha convertido en la tecnología web del lado cliente por excelencia.

Visual Basic Script [VBScript, 1996]. Es la apuesta de Microsoft en lo referente a los lenguajes interpretados. Descendiente directo de Visual Basic tiene grandes similitudes con JavaScript aunque también diferencias notables. El gran lastre de este lenguaje, y principal diferencia con JavaScript, es la compatibilidad exclusiva con el navegador Internet Explorer, por lo que su uso queda muy restringido siendo desaconsejable si se pretende desarrollar aplicaciones multiplataforma.

Action Script [ActionScript, 1998]. Es un lenguaje de script que se encarga de la parte de comportamiento en las animaciones Flash. Los clientes ActionScript se ejecutarán en el entorno del browser, pero apoyados por Flash Player para la visualización de los objetos Flash. Independientemente del tipo de API, orientada a objetos o a métodos, el uso de HTTP es soportado a través del navegador. Como no existe ningún formato de datos diseñado específicamente para este lenguaje, es necesario contar con *parsers* sea cual sea el formato ofrecido desde el servidor para procesar las respuestas recibidas.

Java Applets [JavaApplets, 1995]. Un *applet* es un componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, es decir, requiere un contenedor para su ejecución. Los Java Applets son programas en Java que se ejecutan sobre el navegador, que a su vez se

apoyará en la JVM (Java Virtual Machine) para la ejecución de los mismos. Esta tecnología extiende las capacidades Java al mundo de las páginas web, permitiendo la ejecución de cualquier programa con tan solo descargar el HTML (o XHTML según la tecnología que implemente la capa de contenido) en el que se encuentra incrustado el *applet*.

ActiveX [ActiveX, 1996]. Es un conjunto de tecnologías creadas por Microsoft que permiten incluir contenido interactivo en los sitios web. Más que un lenguaje de programación, Active X es un *framework* que puede utilizarse por diferentes lenguajes. El funcionamiento de Active X es muy similar al de los Java Applets, siendo posible la integración entre ambas tecnologías de manera que los programas Java pueden enlazarse con controles Active X aumentando la interactividad de la página web. El inconveniente de esta tecnología es su exclusividad con Internet Explorer, no siendo soportado por otros navegadores. Otra diferencia notable con los *applets* de Java es el esquema de seguridad que utiliza cada uno, ya que los Java Applets no tienen permisos para acceder a los recursos del PC sobre el que están corriendo, mientras que los controles ActiveX sí cuentan con dichos permisos.

Flash [Flash, 1996]. Su principal novedad es la utilización de gráficos vectoriales para crear animaciones. Además, permite la carga de dichas animaciones en *streaming*, con lo que se agiliza en gran medida el tiempo de carga de las webs. Flash brinda la posibilidad de establecer interacción con el usuario gracias al lenguaje Action Script. Este, aunque con la misma base que Java Script pues ambos comparten el núcleo ECMAScript v2, no es exactamente igual. Mientras JavaScript es un lenguaje estructurado, Action Script, a partir de su versión 2.0, representa un lenguaje orientado a objetos. Si bien Flash puede parecer una tecnología ubicada en la capa de presentación, la complementación que recibe de Action Script la sitúa tanto en dicha capa como en la capa de comportamiento, convirtiéndola en una tecnología multicapa.

El objetivo principal de Flash es crear animaciones y, de esta manera, páginas web ricas, es decir, con un mayor atractivo y posibilidad de interacción para los usuarios. Las animaciones Flash, al igual que ocurre con los *applets* de Java, no se ejecutan en el entorno del navegador, sino que es necesario el Flash Player para su ejecución. Esto supone un riesgo en cuanto a la seguridad del sistema donde se encuentra el cliente. Para paliar este riesgo, Flash sigue un esquema de seguridad basado en Sandbox al igual que ocurre con los Java Applets. De esta forma, se limitan los permisos para acceder a ficheros y directorios, establecer conexiones y, a

partir de la versión Flash Player 7, las animaciones sólo pueden comunicarse con el dominio del que son originarias, a menos que existan acuerdos entre dominios de forma explícita.

Aunque la dupla Flash y Action Script es una herramienta potente para el desarrollo de aplicaciones Web 2.0, no todo son ventajas. Flash presenta ciertas carencias en el tratamiento de texto, siendo mucho más lenta su visualización que en el caso de HTML. Las posibilidades de dinamismo que ofrece Flash, revolucionarias comparadas con HTML básico, no son tan ventajosas si se comparan con la utilización conjunta de tecnologías como HTML, JavaScript, DOM y CSS, las cuales a su vez son mucho más sencillas y rápidas de desarrollar.

DHTML (Dynamic HTML) [DHTML, 1998]. No es una tecnología en sí misma, sino un conjunto de tecnologías ((X)HTML, JavaScript, DOM y CSS) que permiten realizar operaciones complejas sobre páginas web. Hay que distinguir los términos DHTML y “página web dinámica”, ya que, aunque puedan parecer sinónimos, no lo son, siendo su diferencia principal el lugar en el que se ejecutan. Las “páginas web dinámicas” son generadas en el servidor y cada cambio que se realiza tiene como resultado una nueva web, que si bien parece una actualización de la original de cara al usuario, será entregada al cliente como una nueva web completa para su visualización en el browser. DHTML por su parte sigue la filosofía de aplicación web en capas, de forma que la página será descargada al cliente y modificada localmente en dicho cliente cuando proceda, descargándose de nuevo del servidor sólo en los casos en que los cambios necesarios no pueden ser manejados localmente. De esta manera, se optimiza el flujo de datos entre cliente y servidor. DHTML se presenta como una tecnología puntera en el desarrollo de clientes Web 2.0 gracias a la perfecta separación en capas, al dinamismo que aporta la combinación de varias tecnologías y a la facilidad de desarrollo.

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) [Galindo c), 2008]. No es una tecnología en sí misma, sino un conjunto de tecnologías ((X)HTML, JavaScript, DOM y CSS) más un nuevo elemento que es el catalizador de la nueva visión de las aplicaciones web que ofrece AJAX, el objeto XMLHttpRequest. Esta nueva visión elimina la necesidad de recibir una página web completa cada vez que se interacciona con el servidor. Esta es la principal diferencia entre AJAX y DHTML, ya que mediante AJAX el servidor entregará únicamente la información necesaria para la actualización de la web en cuestión, sin necesidad de entregar una nueva página completa ni detener la “ejecución” de la página local mientras se recibe la nueva información. Esto es lo que se conoce como intercambio de información de manera asíncrona entre cliente y servidor. Para conseguir este funcionamiento, AJAX introduce un intermediario entre el servidor y el

cliente, conocido como motor AJAX. Este motor será el encargado de *'renderizar'* la interfaz que el usuario aprecia y de comunicarse con el servidor en nombre del cliente. De esta manera, la interacción del usuario con la aplicación sucede de manera natural y continua, es decir, independientemente o asíncronamente de la comunicación con el servidor. Este modo de funcionamiento elimina los tiempos muertos en los que el usuario se encuentra esperando a que la página web sea cargada. Con este modo de funcionamiento, además de mejorar la estética de la web, se aumenta su dinamismo, así como la capacidad de interacción con el usuario. Debido a todas estas características, la propuesta de la Web 2.0 de usar la red como plataforma para el desarrollo de aplicaciones y no de simples páginas web, se ve ligada estrechamente al uso de AJAX para el desarrollo de los clientes de forma óptima. La principal limitación que presenta AJAX es la de realizar peticiones a un servidor diferente del que ha proporcionado la página original. Es lo que se conoce como "same origin".

RPC (Remote Procedure Call). Es un modelo que se basa en la invocación de un servicio entre máquinas remotas mediante el intercambio de mensajes encapsulados en un protocolo de "transporte", en nuestro caso HTTP. El cuerpo de los mensajes contiene toda la información requerida para describir el procedimiento a ejecutar y su resultado, por lo que la estrategia es realmente independiente del funcionamiento del protocolo de transporte, que es empleado como un mero vehículo. El modelo RPC es muy utilizado dentro del paradigma cliente-servidor, siendo el cliente el que envía solicitudes al servidor para que ejecute cierto procedimiento o función. Existen muchas y variadas implementaciones de este modelo. En ninguna de ellas se imponen restricciones específicas al modelo de concurrencia, de modo que el cliente, una vez enviada la petición, puede bloquearse hasta recibir respuesta o bien continuar su funcionamiento. Del mismo modo, el servidor, en vez de atender una única petición, puede desarrollar una tarea independiente para cada llamada que reciba y así estar libre para recibir otras peticiones. La mayoría de estas implementaciones utilizan XML como lenguaje de descripción de interfaz (IDL) para definir los métodos expuestos por el servidor, con el protocolo HTTP como base, dando lugar a lo que se conoce como Servicios Web.

- XML-RPC [XML-RPC, 1999]. Usa XML para codificar los mensajes o datos, y HTTP como protocolo de transmisión de los mismos. La simplicidad de XML-RPC contrasta con la mayoría de protocolos RPC, que tienen una documentación extensa y requieren considerable soporte de software para su uso. De hecho, fue esta sencillez la que

impulsó la adición de funcionalidades que, tras varias etapas de desarrollo, convirtieron el estándar en lo que actualmente se conoce como SOAP.

- JSON-RPC [JSON-RPC, 2006]. Utiliza JSON como formato de representación de los datos como alternativa a XML. Define un modelo general en el que dos extremos establecen una conexión bidireccional en la que ambos pueden invocar métodos del otro extremo. Permite que un extremo reciba múltiples llamadas o peticiones a las que puede no responder en orden, aunque ante cualquier petición ha de enviarse siempre una respuesta, a excepción de las notificaciones.
- SOAP [SOAP, 2007]. Protocolo estándar de comunicaciones del W3C . SOAP también se basa en el formato XML, como evolución de XML-RPC, y utiliza tecnología de objetos, es decir, define cómo dos objetos en diferentes procesos o máquinas pueden comunicarse mediante el intercambio de mensajes. SOAP define únicamente el formato XML de los mensajes (tanto peticiones como respuestas) que deben usar las aplicaciones y ciertas directivas para la comunicación, que deberán ser cubiertas por el protocolo de transporte empleado. Así mismo, frente a la sencillez de XML-RPC, con SOAP los servicios web expuestos por una máquina son descritos mediante documentos WSDL (Web Services Description Language).

REST (Representational State Transfer) [Fielding, 2000] describe un paradigma específico de arquitectura para aplicaciones que solicitan y manipulan recursos en la web utilizando los métodos estándar de HTTP: GET, POST, PUT y DELETE. No obstante, el término REST se utiliza también en un sentido más amplio, describiendo cualquier interfaz web simple que utiliza XML y HTTP, sin las abstracciones adicionales de otros protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes, como SOAP. Aunque REST no sea un estándar, sí que se basa en tecnologías estandarizadas como URI [URI, 2005], como identificador de recursos; HTTP, como protocolo de transferencia y XML/JSON/otros, como sintaxis de descripción y estructurado de datos. REST es una filosofía que se basa en la actuación sobre recursos ofrecidos por el API, identificados por medio de URIs y accedidos mediante el uso de los métodos básicos del protocolo HTTP. El uso de estos métodos, aunque definido en el RFC 2616, está abierto a usos e interpretaciones ligeramente diferentes.

- AtomPub (Atom Publishing Protocol) [AtomPub, 2007] es un protocolo de nivel de aplicación para acceder, publicar y editar recursos web. El protocolo se basa en

transferir, usando los métodos de HTTP, representaciones de recursos en formato Atom (Atom Syndication Format), es decir, recursos representados en XML. Hasta hace poco se asumía que el uso más directo de Atom 1.0 era la sindicación web, pero con este protocolo se hace uso del formato Atom 1.0 para el acceso, publicación y edición de recursos web. Los metadatos y estado de recursos son descritos mediante documentos usando el formato Atom 1.0. Los documentos de AtomPub identifican los recursos mediante URIs o IRIs. AtomPub especifica los formatos de las representaciones que son intercambiadas y las acciones que pueden ser realizadas sobre las URIs que representan los recursos. En cuanto a la descripción y manejo de los recursos, AtomPub define '*Service Documents*', que permiten el descubrimiento de los recursos disponibles. Para el acceso y publicación de recursos, se sirve de las operaciones que facilita el protocolo HTTP.

RSS (Real Simple Syndication) [RSS, 2003] es un formato de representación de datos de la familia XML diseñado para la distribución de contenidos web. Surgió específicamente para los sitios web que se actualizan con frecuencia, como las noticias de un periódico o los blogs. El objetivo de RSS consiste en ofrecer información y contenidos desde un sitio web origen, de una manera estructurada y con una semántica clara, para que pueda ser utilizada en otros sitios web o programas, término conocido como sindicación web. El hecho de ofrecer contenidos propios para que sean mostrados en otras páginas web de forma integrada aumenta el valor de la página que muestra el contenido y el de la propia fuente, ya que por regla general la sindicación web enlaza con los contenidos originales. El acrónimo RSS se usa para referirse a varios estándares Rich Site Summary (RSS 0.90), RDF Site Summary (RSS 1.0) y Really Simple Syndication (RSS 2.0). Últimamente se usa indistintamente para referirse a cualquiera de los formatos de sindicación más conocidos, RSS 2.0 o Atom 1.0. Los archivos RSS comúnmente se denominan *feeds* RSS o canales RSS y contienen un resumen de lo publicado en el sitio web de origen. Es importante destacar que el hecho de que el *feed* esté siempre vinculado con una URI, quedando asociado el formato RSS a la estrategia REST a nivel de protocolo.

Atom Syndication Format [AtomSyn, 2005] es un formato de representación de datos basado en XML para la sindicación web, que nació impulsado por iniciativa de Google, para resolver la confusión creada por la existencia de varios formatos similares para la sindicación, principalmente varias versiones de RSS y RDF. Entre los objetivos de Atom estaba crear un

formato estándar de sindicación más flexible que RSS. Sin embargo, en lugar de resolver el problema de múltiples estándares o versiones de estándares, ha creado uno nuevo que convive con los anteriores a los que pretendía reemplazar. Es un formato extensible que permite comunicar la presencia de cualquier tipo de datos dentro de un *feed*: texto, imágenes, *podcasts*, vídeo, etc.

JSON (JavaScript Object Notation) [JSON, 2006] es un formato de intercambio de datos ligero basado en JavaScript abierto y basado en texto que sirve para representar objetos y otras estructuras de datos. Se crea a partir de un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript, pero con limitaciones o reglas más estrictas. Por lo tanto, se puede decir que es una alternativa al uso de XML y está orientado principalmente hacia aplicaciones AJAX, donde servirá para transmitir información estructurada de forma asíncrona entre el servidor y los clientes, cuya implementación JavaScript permite analizar los datos con formato JSON con increíble facilidad y sin necesidad de 'parsear'. Más aún, debido a que JSON es un formato de datos, no está limitado a las aplicaciones basadas en el uso del lenguaje JavaScript y prácticamente se puede usar en cualquier escenario en el que las aplicaciones necesiten intercambiar o almacenar información estructurada como texto. Sin embargo, en escenarios en los que no se usen aplicaciones JavaScript, se necesitará un *parser* JSON, lo que conllevará una pérdida en la ligereza y simplicidad de interpretación y generación de datos que persigue JSON. JSON está popularizándose en las APIs REST de la Web 2.0 debido a su simplicidad y su fácil consumo, codificación y decodificación, especialmente cuando el lenguaje JavaScript está involucrado en el lado cliente. Sin embargo, este formato no está ligado a REST y puede ser consumido sin problemas por servicios web RPC.

Serialized PHP [Pruett, 2006] es un formato simple de datos basado en texto, que al igual que JSON surge a partir de estructuras de datos de un lenguaje de programación, en este caso PHP. Por lo tanto, su objetivo es facilitar la interpretación de la información intercambiada a través del API para aplicaciones desarrolladas en PHP, presentando ventajas tanto en la transmisión como en el almacenamiento. La utilidad de Serialized PHP como formato de datos no está limitada al lenguaje PHP y cualquier otro lenguaje que implemente un *parser* adecuado puede hacer uso del mismo.

Java [Gosling, 2005] representa una de las tecnologías más extendidas en el desarrollo de aplicaciones web. La implementación de clientes API en Java está muy extendida a día de hoy, su gran potencial y el fácil manejo de XML la convierten en una tecnología potente para este

propósito. Java es la tecnología más eficaz en el trato con XML. La mayoría de los parseadores XML están implementados en Java y es verdaderamente sencillo convertir entradas XML en objetos Java. El uso de Java es también eficaz en el trato con cualquier formato derivado de XML. Es bastante común a día de hoy encontrar clientes APIs implementados en Java y que consumen información en formato Atom 1.0, como es el caso de clientes ofrecidos para las APIs de Google.

PHP (PHP Hypertext Pre-processor) [Welling, L]. Es un lenguaje con una gran aceptación. La corta curva de aprendizaje y el potencial para desarrollar aplicaciones complejas con el mínimo esfuerzo han favorecido su popularización. Actualmente es una de las tecnologías más extendidas del lado servidor. En el ámbito de las APIs web existe Serialized PHP, diseñado específicamente para clientes implementados mediante PHP. PHP es una tecnología que siempre actuará bajo una petición del usuario, es decir, no representa una tecnología que permita implementar aplicaciones independientes, por lo que determinados casos de uso excluirán esta tecnología como alternativa para la implementación del cliente (en principio, aquellas situaciones en las que la interacción a través del API no responda a una acción iniciada por el usuario de alguna forma). Otra característica muy interesante de PHP es la fácil integración en plataformas AJAX.

Perl [Schwartz, 2008] es una tecnología diseñada específicamente para el mundo de las aplicaciones web. La base de Perl es el procesamiento léxico. Esta característica convierte a Perl en una de las tecnologías más potentes en el procesado de datos XML. Apoyado en alguno de los múltiples *parsers* XML disponibles, el procesado de este formato será una tarea para la que Perl ha sido diseñado, proporcionando por lo tanto una gran eficacia. El fácil aprendizaje de Perl contrasta con la dificultad de encontrar programadores expertos en esta tecnología. Aunque existe un gran número de librerías y módulos Perl disponibles que permiten realizar cualquier tipo de aplicación web por compleja que resulte, no es común encontrar implementaciones Perl en los sitios Web 2.0.

Python [Lutz, 2009] es muy similar a la anterior, pero mucho más normalizada. Se considera a Python como la alternativa “limpia y organizada” de Perl. Su capacidad es muy amplia, permitiendo desarrollar aplicaciones verdaderamente complejas con una curva de aprendizaje rápida y sencilla. En el mundo Web 2.0, son muy numerosos los portales que ofrecen APIs Python, ofertando un gran número de servicios desarrollados con esta tecnología. Sitios como Flickr o FaceBook, entre otros muchos, ofrecen clientes Python para el consumo e integración

de sus servicios en el mundo Web 2.0. La capacidad de Python para trabajar con XML es altísima. La creciente popularidad del formato de datos Atom 1.0, basado en XML, ha provocado que hayan surgido multitud de implementaciones para el manejo de dichos datos en Python. Además del soporte de DOM para Atom 1.0, que si bien no es el camino más directo sí permite tratar con estos datos, existen numerosos *parsers* a tal efecto.

RoR (Ruby on Rails) [Ruby, 2009]. Esta tecnología es considerada como la nueva forma superproductiva de desarrollar aplicaciones web. Ruby es un lenguaje de programación orientado a objetos que combina la facilidad de uso y aprendizaje de Python y el pragmatismo de Perl, lo que proporciona un método sencillo y rápido, pero con un gran potencial para el desarrollo de aplicaciones web.

Por su parte, Rails representa un *framework* de código abierto especialmente diseñado para el desarrollo mediante Ruby. De esta manera, Rails saca el máximo partido posible a las capacidades Ruby, aumentando notablemente la rapidez de desarrollo de aplicaciones mediante este lenguaje. Para conseguir estos objetivos de superproducción, Rails se basa en dos premisas básicas: “menos software” y “convención sobre configuración”. Menos software significa que el código será menor, por lo que el desarrollo es más rápido, más sencillo y fácil de entender y mejorar, así que se puede considerar que Rails pondrá a “dieta” el código Ruby. Por su parte, “convención sobre configuración” significa que Rails elimina la necesidad de archivos de configuración XML, y mediante una serie de convenciones, permite averiguar lo que la aplicación necesita mediante reflexión y descubrimiento, lo que simplifica el desarrollo y configuración de la aplicación.

.NET [Flanders, 2009] representa un marco de trabajo, implementado por Microsoft, para el desarrollo software de aplicaciones web, diseñado específicamente para la creación y ejecución de aplicaciones y servicios web basados en XML, aportando componentes para la integración de tecnologías estándar como XML, SOAP y HTTP. Esta tecnología está orientada expresamente a utilizar servicios web XML como mecanismo de comunicación nativo, lo que supone que el formato de los datos no represente ningún problema a la hora de implementar clientes API mediante .NET. El mayor inconveniente en el uso de esta alternativa lo representa su naturaleza uni-plataforma, es decir, está diseñado para ser usado en un entorno Windows, no siendo soportado por otros sistemas operativos.

3.3.4.3 Mapa de Capacidades IMS para la Plataforma WIMS 2.0

3.3.4.3.1 Descripción de las Capacidades

Este apartado muestra las diferentes capacidades IMS a soportar por la plataforma WIMS 2.0.

- Presencia. Esta capacidad permite, por un lado, que usuarios o servicios puedan conocer el estado de otros usuarios y su disponibilidad para aceptar comunicaciones entrantes a través de diferentes servicios de comunicación. Por otro lado, permite a los propios usuarios o servicios publicar su estado y disponibilidad.
- Mensajería instantánea *stand-alone*. Esta capacidad permite que usuarios y servicios puedan intercambiar mensajes, tanto textuales como de otros medios discretos, con otros usuarios o servicios. Si el destino está disponible, estos mensajes serán entregados de forma instantánea, tan pronto como sean enrutados.
- Mensajería instantánea basada en sesiones. Esta capacidad complementa a la anterior, permitiendo el intercambio de mensajes entre usuarios y/o servicios dentro de una sesión. Es decir, se crea una sesión que genera en los participantes la sensación de una conversación, garantizándose el orden lógico de los mensajes intercambiados.
- Servicio buzón multimedia. Esta capacidad permite el almacenamiento de aquellas comunicaciones entrantes destinadas a un usuario o un servicio que no pudieron ser atendidas en tiempo de establecimiento.
- Compartición de ficheros (Instant Sharing). Esta capacidad permite a los usuarios intercambiar o compartir ficheros con otros usuarios. La compartición únicamente se mantiene vigente durante el tiempo de vida de la sesión establecida para realizar esta compartición.
- Mensajería instantánea basada en sesiones. Esta capacidad permite el establecimiento de comunicaciones *half-duplex* entre dos o más participantes a través de las cuales es posible enviar y recibir ráfagas de audio (*push-to-talk*), vídeo o audio y vídeo (*push-to-x*).
- Converged IP Messaging. Esta capacidad persigue la convergencia de los servicios de mensajería IP “sencillos” bajo un único *framework*, de manera que se puedan ofrecer

al usuario servicios de mensajería interoperables de manera transparente. Es decir, bajo el ámbito de esta capacidad se incluyen otras capacidades relacionadas con la mensajería IP, entre las que estarían la mensajería instantánea de medios discretos, tanto *stand-alone* como basada en sesiones (conferencias IM) o las conferencias *half-duplex (push-to-talk)*.

- Telefonía multimedia. Esta capacidad pretende llevar el servicio telefónico tradicional a IMS, añadiendo la posibilidad de incorporar medios adicionales a la propia voz.
- Conferencias multimedia. Esta capacidad engloba los procedimientos genéricos para el establecimiento de comunicaciones basadas en conferencias de diferentes medios entre más de dos participantes.
- Gestión de grupos, listas y comunidades. Esta capacidad ofrece la posibilidad de almacenar en la red información de usuario de manera que sea accesible tanto por el usuario como por los propios servicios, así como herramientas para que todas las partes se mantengan sincronizadas.
- Gaming. Esta capacidad engloba el concepto de juego que utiliza IMS como herramienta para enriquecer la experiencia de usuario.
- Permanent media sharing. Esta capacidad permite la compartición de forma genérica de ficheros/contenidos entre usuarios y entre usuarios y servicios. El carácter de compartición permanente está relacionado con el periodo de vigencia de la compartición, que no está necesariamente vinculado a una sesión IMS.
- Personalización de tonos de alerta. Esta capacidad ofrece a los usuarios la posibilidad de personalizar el tono de llamada que escucha el usuario llamante y el tono de alerta que escucha el usuario llamado.
- Llamadas CS enriquecidas. Esta capacidad permite la participación del usuario en llamadas de circuitos enriquecidas con otros medios negociados e intercambiados a través de IMS.
- Push de contenidos sobre SIP. Esta capacidad aprovecha la conectividad IP permanente necesaria para los servicios IMS, con el objetivo de utilizar la propia señalización IMS para entregar contenidos tipo *push* desde los servicios a los usuarios.

- Streaming de contenidos audiovisuales. Esta capacidad permite utilizar las sesiones IMS como herramienta para la entrega de contenidos audiovisuales a los usuarios, además de como herramienta para el establecimiento de sesiones multimedia para el intercambio de medios entre usuarios o entre usuarios y servicios.

3.3.4.3 Despliegue de la Plataforma WIMS 2.0 en el dominio SDP

El modelo de referencia WIMS 2.0 descrito anteriormente es una representación lógica de las diversas entidades funcionales y de sus relaciones para conseguir el objetivo de la convergencia a nivel del servicio.

Sin embargo, este modelo de referencia de la arquitectura WIMS 2.0 ni presenta ni representa la situación de esas entidades funcionales en su contexto, el dominio de entrega de servicios del entorno de telecomunicaciones con capacidades IMS.

La figura 3.16 muestra como se despliega el modelo de referencia WIMS 2.0 en el dominio SDP del operador y como las diferentes entidades del modelo pueden o bien ser implementadas en entidades existentes en la arquitectura de servicios de telecomunicaciones o bien en entidades nuevas, específicas para WIMS 2.0, dentro del dominio de entrega de servicios del operador.

En la figura 3.16, los elementos funcionales del modelo de referencia WIMS 2.0 que son nuevos en el ámbito de la prestación de servicios de un operador se muestran de color azul fuerte, mientras que los existentes se muestran en azul claro. Por ejemplo, un caso de elemento que se despliega en entidades existentes sería la entidad de control de acceso del modelo de referencia WIMS 2.0, la cual se encuentra mapeada en una pasarela que con carácter general garantiza el acceso de terceros al dominio de la prestación de servicios (*'Integrator towards 3rd Parties'* de la figura).

En cuanto a entidades específicas WIMS 2.0, la *IMS Exposure Layer* se encuentra en el nivel de servicio de la exposición de la arquitectura en capas, mientras que el resto de entidades funcionales WIMS 2.0 se consideran plataformas de servicios y, por tanto, están representadas en la capa de aplicación de servicio. Ese sería el caso del *IMS Thin Client*, que contiene la lógica de servicio para proporcionar representaciones de los usuarios finales para aplicaciones en línea en un teléfono IMS.

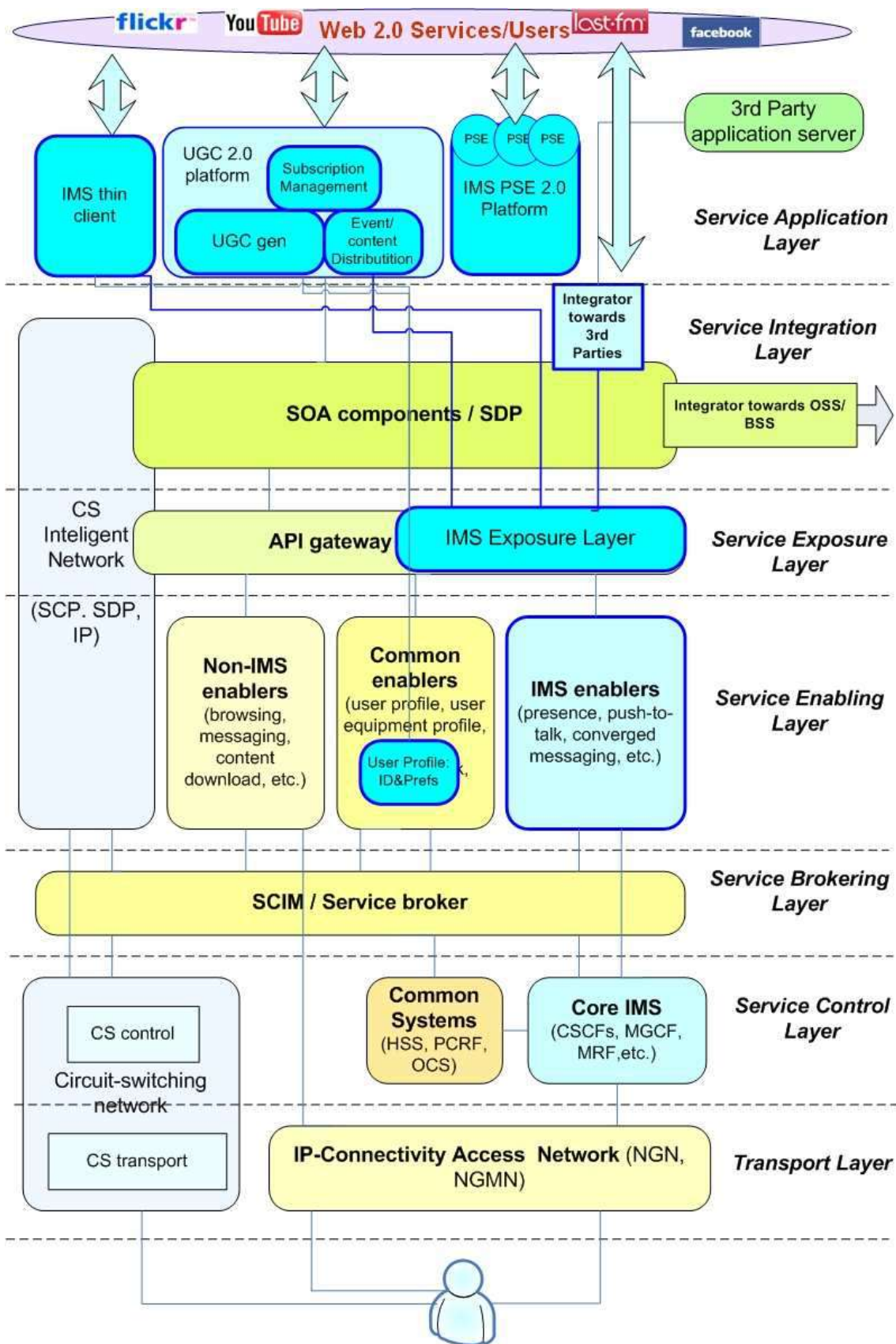


Figura 3.16. Mapa de Tecnologías Web 2.0 para la estrategia de exposición WIMS 2.0. Fuente WIMS

2.0.

Los elementos funcionales WIMS 2.0 relacionados con la generación y entrega de contenido y medios de comunicación se agrupan bajo una plataforma de servicios llamada UGC 2.0 en la capa de aplicación de servicio, a excepción de la base de datos que contiene los identificadores de usuario y preferencias, que se almacena junto con los datos de otros usuarios en el directorio de perfiles de usuario en la capa de habilitación de servicios (*Service Enabling*) y, por último, la *IMS 2.0 PSE Platform* considerada como un contenedor para las aplicaciones de usuario final.

3.3.4.4 Aspectos de la Implementación de la Plataforma WIMS 2.0

El mapa tecnológico considerado en el apartado anterior pone encima de la mesa las necesidades técnicas acerca de cómo implementar la plataforma de servicios WIMS 2.0. Teniendo en cuenta el modelo de referencia, en este apartado se describen los detalles técnicos para implementar las entidades clave dentro del modelo de referencia. Lógicamente, este ejercicio de definición para situar las diversas entidades lógicas se debe hacer en relación a una arquitectura concreta de un operador. En este caso, la implementación se ha realizado para el caso de Telefónica y supone el paso de la teoría a la práctica en el despliegue dentro de la infraestructura de un operador.

Las entidades WIMS 2.0 aparecen coloreadas en naranja y delimitadas por líneas de trazo discontinuo. Como se aprecia en la figura 3.17, la arquitectura del operador sigue una organización horizontal por capas para maximizar la reutilización de los componentes.

En el nivel más bajo se encuentra la capa de transporte, considerando tecnologías fijas y móviles asociadas a portadoras IP o al sistema de conmutación de circuitos (infraestructuras legadas). Aunque WIMS 2.0 nació pensando en la convergencia entre la Web 2.0 e IMS, las estrategias de convergencia planteadas son perfectamente extrapolables a capacidades de red que no sean IMS, como es el caso de las capacidades CS. Para resaltar este hecho, tales capacidades han sido mantenidas en la arquitectura general mostrada en la figura.

Por encima de la capa de transporte se encuentra la capa de control de las tecnologías IP, concretamente, el subsistema de control IMS y las capacidades asociadas para el control de QoS y aplicación de políticas. IMS se resalta en naranja por haber sido considerado directamente como objetivo principal de la convergencia.

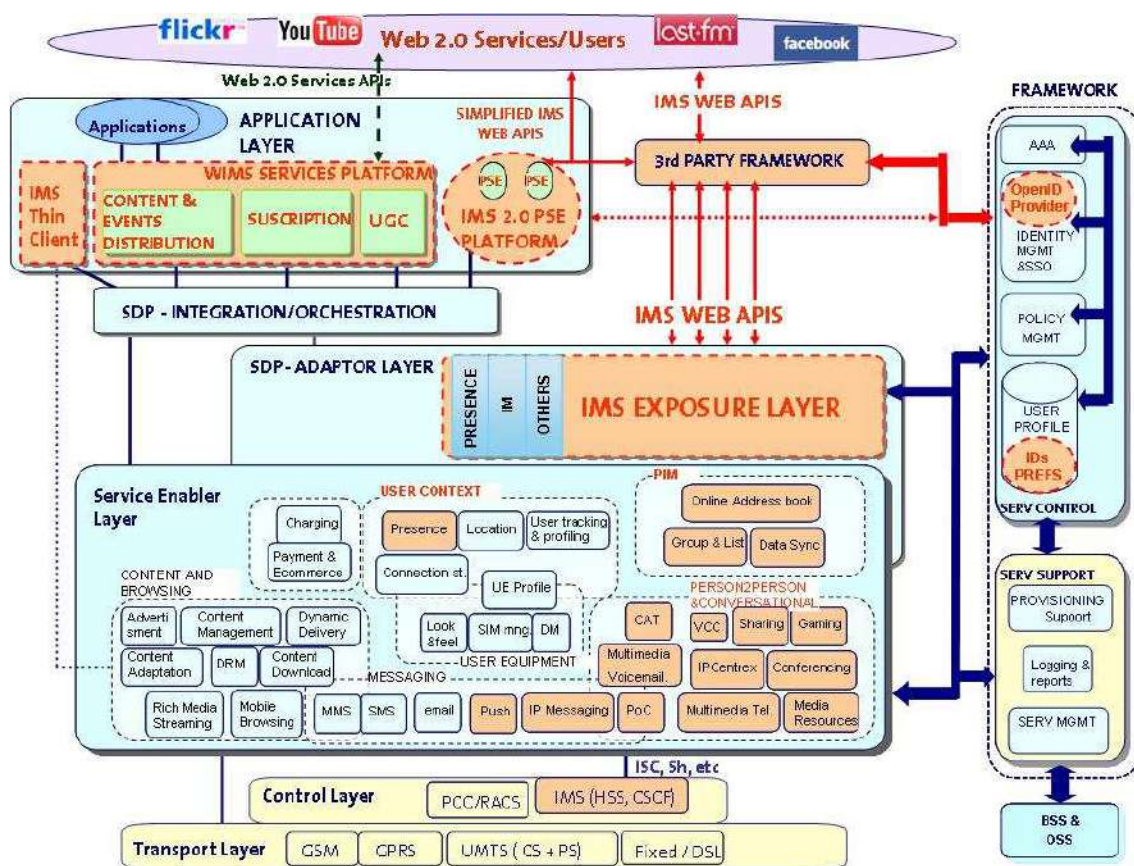


Figura 3.17. Arquitectura de Servicios WIMS 2.0 en la infraestructura de Telefónica. Fuente WIMS 2.0.

Sobre la capa de control se ubica la capa de *enablers* de servicio. Estos *enablers* se conciben como capacidades básicas reutilizables para construir servicios en los niveles superiores, donde también se localizan las entidades WIMS 2.0. Como puede observarse, se ha considerado un conjunto bastante amplio de *enablers* de servicio. Los *enablers* resaltados en naranja se corresponde con las capacidades IMS sobre las que se ha trabajado en las propuestas de servicios desarrolladas, mientras que el resto de *enablers* se corresponden con capacidades de navegación, distribución de contenidos, mensajería legada, etc. Como se comentó anteriormente, aunque no hayan sido inicialmente considerados por los planteamientos de WIMS 2.0, los resultados obtenidos serían similares para este otro tipo de capacidades.

Por su parte, la primera de las entidades WIMS identificada se sitúa por encima de los *enablers* de servicio. Se trata del **IMS Exposure Layer** que, como parte de la capa de adaptadores del SDP (Service Delivery Platform) de Telefónica, expone las capacidades a través de interfaces web. Cada capacidad considerada contará con un conjunto de APIs para la exposición de sus

funcionalidades. La capa de adaptación del SDP del operador tiene por objeto facilitar el acceso desde las aplicaciones del SDP hacia la capa de *enablers* de la red. Los adaptadores SDP generalmente se encargan de transformar la tecnología *telco* de los *enablers* en APIs genéricos de tecnología SOA basados en HTTP/XML. Así, el IMS *Exposure Layer* es una concreción- un subconjunto-, de la capa de adaptación orientada a IMS y a APIs REST [Lozano, 2008]. Como puede observarse, la capa de adaptación SDP se solapa en cierta medida con la capa de *enablers* de servicio. Esto es debido a que las APIs para la exposición de los *enablers* pueden implementarse de maneras diferentes: bien directamente en la implementación del *enabler*, bien en una plataforma dedicada que interactúe con el *enabler* o una mezcla de ambas. En cualquier caso, todas las entidades de la arquitectura WIMS 2.0 deben entenderse como entidades lógicas, sin que puedan asumirse restricciones sobre su implementación física.

Por encima del IMS Exposure Layer, ya en la capa de aplicaciones del operador, encontramos varias entidades WIMS 2.0. Todas estas entidades se comunican con los recursos o capacidades subyacentes a través de la capa de integración/orquestación del SDP del operador. Esta capa decide y facilita cómo contactar con las diferentes capacidades individuales o combinadas en función de preferencias y necesidades de servicio, de tal forma que, como se aprecia en la figura, la interacción desde las aplicaciones pueda realizarse de manera directa, empleando el protocolo adecuado, o a través de la capa de adaptación (APIs). Esto significa que las entidades WIMS 2.0 listadas a continuación, pueden comunicarse con las capacidades IMS/*Telco* empleando los protocolos SIP/XCAP o empleando las APIs web correspondientes en el IMS *Exposure Layer*.

- **IMS 2.0 PSE Platform.** Plataforma de servicio que aloja los PSEs (*widgets*) del operador, que son ofertados para su descarga e incrustación por parte de usuarios Web 2.0. Los PSEs, en base a una lógica de servicio embebida, interactúan con el operador a través de APIs web simplificadas ofertadas por esta entidad hacia la Web 2.0 o a través de las APIs web ofertadas por la IMS *Exposure Layer*. De cara a la interacción con IMS, la plataforma contará con una serie de capacidades reutilizables y componibles.
- **WIMS Services Platform.** Esta plataforma aloja las entidades WIMS 2.0 de gestión de Suscripción, Distribución de Contenidos y Eventos y Contenidos Generados por el Usuario (UGC). Por un lado, todas estas entidades emplean diferentes APIs web definidas por servicios externos del mundo Web 2.0 y, por otro lado, interaccionan con las capacidades de red de una manera que debe ser flexible en función del *mashup*

concreto. Por ello, se trata de elementos de composición desacoplada de servicios/capacidades básicas siguiendo una filosofía SOA.

- **IMS Thin Client.** En el nivel de las aplicaciones, también encontramos esta entidad encargada de alojar las aplicaciones *IMS online*. Por lo tanto, el *IMS Thin Client* alojará la lógica de las aplicaciones *online* y se comunicará con los usuarios a través de las capacidades de navegación web del operador, como puede apreciarse en la figura. Para representar al usuario, esta entidad actúa como cliente IMS hacia el core y los *enablers* IMS a través de la capa integración/orquestación, como se comentó anteriormente.

En el nivel superior de la arquitectura nos encontramos con el *Framework* de acceso desde terceras partes, en la que se mapea la entidad **Access Control** del modelo de referencia WIMS 2.0. Esta entidad actúa de punto de salida y entrada único para las APIs web ofertadas por la *IMS Exposure Layer* y, opcionalmente, para las APIs web simplificadas ofertadas por la IMS 2.0 PSE Platform. Su tarea consiste en la autorización de las interacciones realizadas desde el exterior a través de las APIs, en función de las identidades y credenciales empleadas. Adicionalmente, puede llevar a cabo conversiones de identidades y ajustes en función de preferencias del operador en cuanto al uso de las APIs. Para llevar a cabo estas tareas, está en estrecha relación con la entidad que se comenta a continuación.

Finalmente, como componente vertical de la arquitectura, es decir, para organizar y llevar a cabo funcionalidades de control y soporte que afectan a diferentes niveles, encontramos el *Framework* del operador. Dentro de este *Framework* se mapea la entidad de **IDs&Preferences** del modelo de referencia WIMS 2.0. Concretamente, dentro del módulo de Gestión de Identidades y SSO aparece el rol de *OpenID Provider*, necesario para autenticar de manera única a usuarios/servicios que, empleando identidades web controladas por el operador, deseen acceder desde la Web 2.0 a través de las diferentes APIs ofertadas. Por otro lado, dentro del módulo de perfil del usuario, también deben considerarse las preferencias de los usuarios para los servicios WIMS 2.0. Así mismo, dentro de este módulo deben gestionarse y almacenarse las posibles relaciones entre las identidades IMS y las identidades y credenciales en otros servicios Web 2.0, sobre todo en relación a posibles necesidades de acceso a servicios externos desde los componentes del *WIMS Services Platform*. Como puede observarse en la figura, el resto de las entidades WIMS 2.0 deben comunicarse con estas entidades del

Framework para disfrutar de todas estas funcionalidades de control y soporte, según sus necesidades.

3.3.4.4.1 IMS Exposure Layer

La figura 3.18 muestra las tecnologías que deben tenerse en cuenta por parte de esta entidad, así como las herramientas que facilitarán su uso desde la Web 2.0. Existen dos aspectos claves en la implementación de esta entidad, por un lado, las APIs web que ofrecen las capacidades IMS hacia la Web 2.0 y, por otro lado, la propia lógica interna de inter-funcionamiento IMS/web.

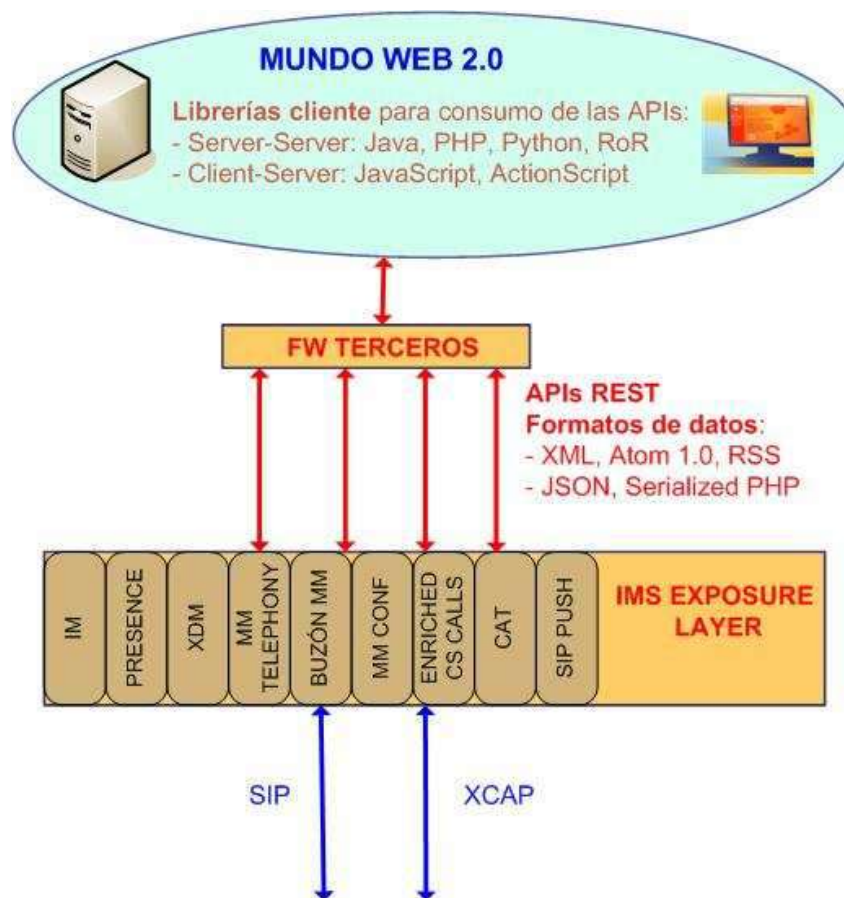


Figura 3.18. Implementación de la IMS Exposure Layer. Fuente WIMS 2.0.

La IMS Exposure Layer debe implementar una pasarela que realice la conversión entre HTTP y SIP/XCAP para habilitar la comunicación entre el mundo Web 2.0 e IMS. Esta misión afecta a dos niveles de la comunicación, ya que tanto la señalización como los medios deben ser

sometidos a esta adaptación de tecnologías. Esta entidad debe ser capaz de exponer APIs web que permitan el uso remoto de capacidades IMS desde la Web 2.0. Más concretamente, esta entidad debe considerar la exposición de las funcionalidades típicamente asociadas a las siguientes capacidades, obviamente siempre y cuando se encuentren disponibles en la red del operador:

- Presencia
- Gestión de listas y grupos (XDM)
- Mensajería instantánea (IM), tanto *stand-alone* como basada en sesión
- *Multimedia Telephony*
- *Multimedia Conferencing*
- Servicios CS enriquecidos (VideoSharing, Instant Sharing, etc)
- SIP *Push*
- *Customized Alerting Tone*
- Buzón Multimedia

La exposición de otras capacidades IMS, como *Converged IP Messaging*, *Push-to-Talk*, *Permanent Sharing*, etc., puede ser recomendable en función de las necesidades concretas de un servicio. Así mismo, la *IMS Exposure Layer* debe ser capaz de ofrecer funcionalidades de *Third Party Call* para aquellas capacidades IMS basadas en sesión que así lo permitan (*Multimedia Telephony*, Llamadas CS enriquecidas, etc.). Aunque ésta no es una capacidad disponible en IMS, sí existe gran potencial en su exposición hacia el mundo Web 2.0, por lo que deberá ser implementada directamente por la *IMS Exposure Layer*. A través de *Third Party Call*, la comunicación podrá tener lugar entre dos usuarios IMS, un usuario IMS y otro de circuitos o entre dos usuarios legados de circuitos, mediante los mecanismos de inter-funcionamiento apropiados a nivel de núcleo IMS.

La *IMS Exposure Layer* debe ofrecer a los usuarios Web 2.0 librerías cliente que permitan un consumo sencillo y eficaz de las APIs que esta entidad expone hacia el mundo Web 2.0. Tales librerías deben estar implementadas en diferentes tecnologías de forma que el usuario Web 2.0 pueda escoger la que mejor se adapte a sus necesidades.

En relación a las APIs expuestas por la IMS *Exposure Layer*, es recomendable ofrecer varios formatos de representación de datos para elegir desde el lado Web 2.0, de forma que el consumo de las APIs se realice de forma óptima, eligiendo las librerías cliente y formatos adecuados en cada caso. Éstas seguirán un modelo orientado a recursos, es decir, APIs web tipo REST. Mediante la filosofía REST se puede modelar la exposición de cualquier capacidad *Telco* del operador, obteniéndose un resultado similar al que ofrecen los tradicionales servicios web implementados mediante SOAP.

La selección de REST responde a diferentes motivos. En primer lugar, es una tecnología más amigable hacia la Web 2.0, lo que puede facilitar la popularización del uso de las APIs del operador entre usuarios y servicios. Además, su simplicidad, por tratarse de un protocolo sin estados que hace un uso sencillo de los métodos HTTP, también puede aportar una mayor eficacia a gran escala frente a alternativas RPC como SOAP.

Para el despliegue de dichas APIs se usará AtomPub al ser un protocolo REST respaldado por un estándar. La IMS *Exposure Layer* debe permitir a los usuarios decidir qué formato de datos quieren utilizar para el consumo de dichas APIs. Por tanto, esta entidad debe ofrecer a los usuarios los siguientes formatos de datos:

- Escenario cliente-servidor: XML, Atom 1.0, RSS, JSON.
- Escenario servidor-servidor: XML, Atom 1.0, RSS y Serialized PHP.

En esta misma línea, el operador debe poner a disposición de los usuarios un conjunto de librerías cliente que permitan optimizar el consumo de las APIs según las necesidades particulares de cada caso. Dentro de la iniciativa WIMS 2.0, se ha determinado que el operador ofrezca a los usuarios Web 2.0 librerías cliente implementadas en las siguientes tecnologías:

- Escenario cliente-servidor: JavaScript y ActionScript.
- Escenario servidor-servidor: Java, PHP, Python y RoR.

Un aspecto importante para la exposición de APIs, además de los conceptos de formatos de datos y librerías clientes disponibles, es el comportamiento bidireccional, generalmente, para la exposición de las capacidades basadas en sesión, ya que el intercambio en el lado SIP es bidireccional por definición. En este sentido, el empleo de técnicas de *polling* (sondeo continuo mediante el envío de peticiones HTTP GET a intervalos regulares) puede ser una solución, que

sin ser bi-direccional, es satisfactoria en algunos escenarios simples, sobre todo para aquellos que involucren a usuario finales como consumidores directos del API. No obstante, para escenarios más exigentes, sobre todo para el caso servidor-servidor, la bi-direccionalidad real es muy recomendable y obliga a una implementación que permita que el intercambio de mensajes HTTP entre la plataforma IMS *Exposure Layer* y la Web 2.0 pueda ser iniciada desde cualquiera de las dos partes, es decir, la IMS *Exposure Layer* debe ser capaz de enviar peticiones HTTP que serán recibidas por el cliente Web 2.0, el cual, ante esta situación, se comportará como servidor, y viceversa. Por lo tanto, este comportamiento puede verse como una opción avanzada para la exposición de capacidades basadas en sesión a través de APIs.

Así mismo, esta entidad debe implementar los mecanismos necesarios para gestionar el intercambio de medios discretos hacia y desde la Web 2.0. Esto puede llevarse a cabo por medio de cuerpos MIME incluidos en los mensajes HTTP que se intercambiarán a través de las APIs. Esta funcionalidad, comprendida en la implementación de la pasarela entre HTTP y SIP/XCAP, tiene una particularización en la capacidad de mensajería instantánea o IM. Para esta capacidad, la IMS *Exposure Layer* debe implementar una pasarela CPIM (Common Profile for Instant Messasing) [CPIM, 2004], de forma que los mensajes instantáneos puedan ser intercambiados realizando el traspaso de mensajes CPIM sobre SIP/MSRP a mensajes CPIM sobre HTTP.

Finalmente, para el intercambio de medios continuos entre los extremos de comunicación, (esto es, los clientes IMS y los extremos Web 2.0) la IMS *Exposure Layer* debe implementar los mecanismos necesarios para transmitir y recibir la información de contacto necesaria (dirección IP y puertos) hacia y desde el extremo HTTP. Esto podría llevarse a cabo mediante la inclusión de toda o parte de la información que describe la sesión en el cuerpo de los mensajes HTTP. Una vez conocida la información de contacto, los flujos de medios continuos podrían intercambiarse directamente entre los extremos, o a través de las capacidades IMS de gestión de medios en caso de que fuera necesario realizar transcodificaciones. En este último caso, esta entidad debería incluir tales capacidades de medios en el camino de datos por medio de la inspección y modificación de la señalización SIP/SDP involucrada en el lado IMS. En cualquier caso, el intercambio de los medios continuos no se realizará a través de la APIs web.

3.3.4.4.2 Plataforma IMS 2.0 PSE

La figura 3.19 muestra las tecnologías a considerar para implementar esta entidad, así como las herramientas que facilitarán su uso desde la Web 2.0.

La plataforma IMS 2.0 PSE debe exponer APIs web simplificadas hacia la Web 2.0, proporcionando a los usuarios un medio sencillo de acceso a las capacidades *telco* desde la Web 2.0, ya que los PSEs (*widgets*) ofertados por esta entidad incorporan de manera automática la lógica necesaria para emplear dichas APIs. Las interacciones con los *widgets* a través de estas APIs, serán posteriormente traducidas en interacciones hacia las capacidades *telco*.

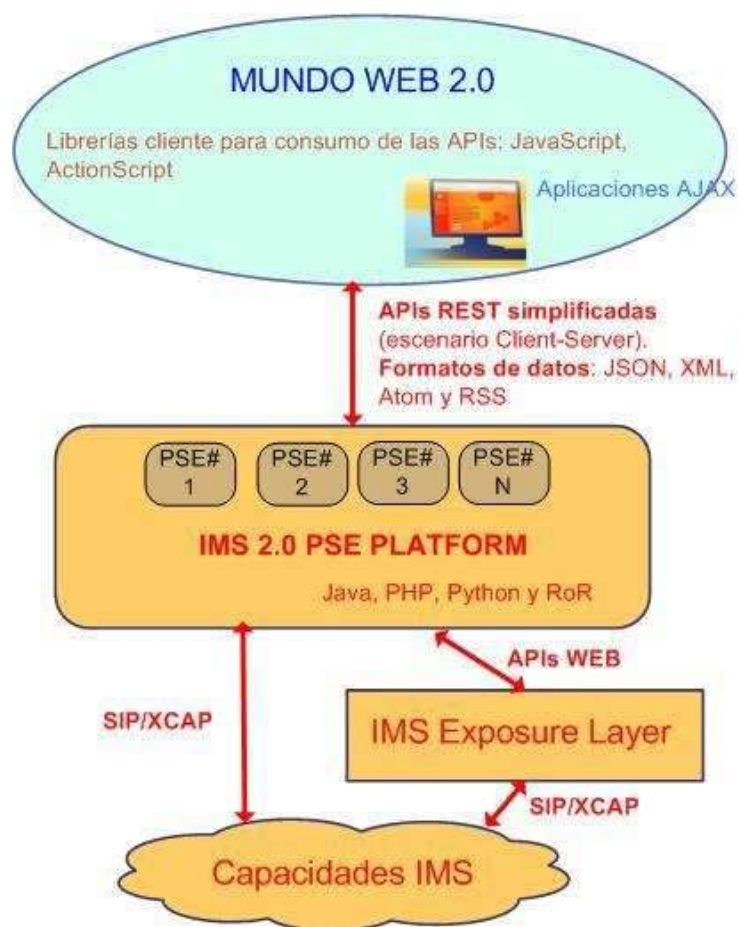


Figura 3.19. Implementación de la plataforma IMS 2.0 PSE. Fuente WIMS 2.0.

Para la exposición de las APIs simplificadas, al igual que para la IMS *Exposure Layer*, se seguirá una estrategia REST, esto es, orientadas a recursos. Alternativamente, también es posible que esta entidad interactúe con los *widgets* a través de la capa de presentación web, por lo que

para esos casos no sería necesaria la exposición de APIs en el sentido estricto de la palabra. De cualquier forma, para los casos en los que se oferten APIs web simplificadas, el escenario de consumo responde a un escenario cliente-servidor. Por ello, el cliente deberá contar con la capacidad de seleccionar un formato de datos entre los siguientes: XML, Atom 1.0, RSS y JSON. Al igual que ocurría con la IMS *Exposure Layer*, es muy recomendable que la plataforma IMS 2.0 PSE ofrezca las librerías cliente necesarias para que los usuarios puedan optimizar el consumo de las APIs según sus necesidades, es decir, para construir la lógica de servicio de los *widgets*. Por ello, deberán estar a disposición de los usuarios librerías cliente implementadas en las siguientes tecnologías: JavaScript y ActionScript. Un aspecto decisivo para la decisión por estas tecnologías radica en la gran adaptabilidad de las mismas para su integración en aplicaciones AJAX, ampliamente extendidas y altamente eficaces en el mundo Web 2.0.

Otro aspecto a considerar en esta plataforma, comprende los mecanismos necesarios para su interacción hacia IMS. Según se reflejaba en la arquitectura WIMS 2.0 presentada anteriormente, una de las opciones que deberían soportarse es emplear los protocolos SIP y XCAP para interactuar directamente con las capacidades IMS. Como alternativa, también puede plantearse el consumo de las APIs expuestas desde la IMS *Exposure Layer*, quedando dicha funcionalidad cubierta mediante las librerías cliente ofertadas por esa entidad. Por tanto, mediante la integración del cliente apropiado, la plataforma IMS 2.0 PSE será capaz de acceder a las capacidades IMS para su posterior traslado al mundo Web 2.0. Las tecnologías que habilitarán estos clientes típicamente serán una o varias de las siguientes: Java, PHP, Python y RoR (Ruby on Rails), existiendo libertad de elección atendiendo a motivos de implementación interna de la plataforma, por lo que también podrían emplearse otras tecnologías. En cualquier caso, es importante destacar que, para aumentar la flexibilidad y la rapidez para la creación de nuevos *widgets*, la plataforma IMS 2.0 PSE debe permitir la reutilización y combinación de sus capacidades de interacción hacia IMS.

3.3.4.4.3 WIMS Service Platform

La Plataforma de Servicios WIMS 2.0 aglutina tres módulos con muchas similitudes en cuanto a su filosofía de funcionamiento y a posibles tecnologías a tener en cuenta, por lo que los tres son analizados de forma conjunta en este apartado. En la figura 3.20 se observa un hecho diferencial de estas entidades: para la generación de *mashups* del operador, estas entidades deben tener la habilidad de combinar el uso de APIs externas con la interacción hacia cierto grupo de capacidades de telecomunicaciones. Además, la combinación de las APIs externas a

emplear y/o de las capacidades *telco* con las que interactuar, variará de unos *mashups* a otros, por lo que la flexibilidad de composición es vital para su operativa. De esta forma, es muy recomendable que estas entidades tengan la capacidad de combinar de manera desacoplada diferentes componentes/facilidades, lo que responde al modelo de creación de servicios SOA. En ese sentido, se recomienda para la implementación el uso de productos de orquestación y combinación SOA para servicios de *telco*. El uso de este tipo de productos permitiría la definición rápida de nuevos *mashups* mediante flujos de ejecución que describen qué componentes de servicio han de combinarse, en qué orden y bajo qué condiciones.

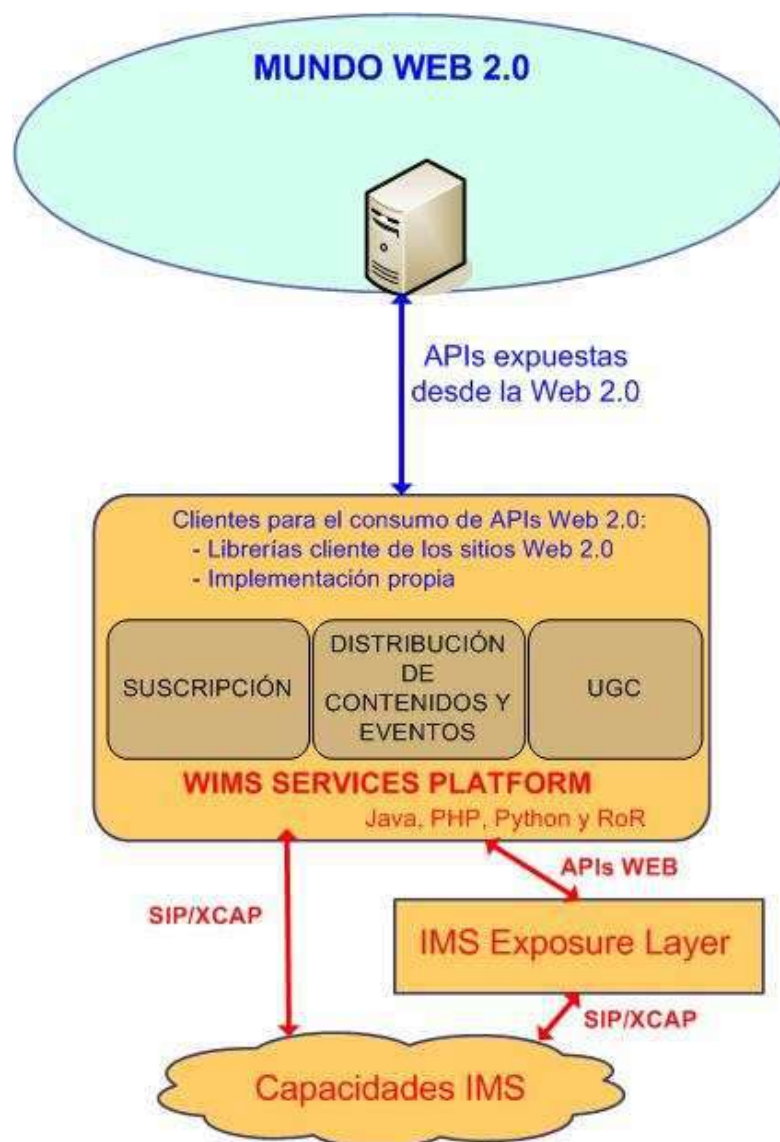


Figura 3.20. Implementación de la WIMS Service Platform. Fuente WIMS 2.0.

De cara al consumo de las APIs expuestas desde la Web 2.0, será necesario que los diferentes módulos cuenten con los clientes apropiados, los cuales, en la mayoría de los casos, serán proporcionados desde el propio sitio Web 2.0, aunque nada impide la implementación propietaria por parte del operador. Debido a la naturaleza de este escenario, escenario servidor-servidor, las tecnologías contempladas por estos clientes serán típicamente: Java, PHP, Python y RoR (Ruby on Rails).

Para la interacción hacia IMS y el resto de capacidades *telco*, si ésta se realiza vía las APIs de la IMS *Exposure Layer*, las consideraciones son equivalentes a las anteriormente realizadas para la plataforma IMS 2.0 PSE. Se observa como las tecnologías involucradas también serían Java, PHP, Python y RoR. Así mismo, es necesario contar con la capacidad de emplear los protocolos SIP y XCAP para interactuar directamente con las capacidades IMS. Todo ello puede imponer ciertos requisitos a la hora de realizar la implementación real de la plataforma.

Respecto a las características que deben cubrir cada uno de los módulos cabe decir:

- El módulo de UGC (*User-Generated Content*) debe ser capaz de:
 - Mantener sesiones IMS/*Telco* con un usuario final. En principio, estas sesiones podrán corresponder con las capacidades de *Multimedia Telephony* y Llamadas CS enriquecidas.
 - Soportar la recepción de diferentes tipos de mensajería, como SMS, MMS, IM *stand-alone* o correo electrónico, desde un usuario IMS.
 - Capturar (recibir, componer y almacenar) medios recibidos, por alguno de los medios anteriores, desde usuarios IMS.
 - Realizar una transcodificación de los medios capturados para su adaptación y publicación hacia el mundo Web 2.0.
 - Disponer de los clientes apropiados para emplear las diferentes APIs remotas ofrecidas desde la Web 2.0 que se consideren de interés por parte del operador a la hora de realizar la publicación de contenidos hacia la Web 2.0.
 - Garantizar la escalabilidad de los mecanismos para la actualización y mantenimiento de los clientes de las APIs Web 2.0 consumidas.

- Autenticarse correctamente en los servicios Web 2.0 cuyas APIs consuma, bien empleando las credenciales del usuario final o credenciales de servicio del operador. Así mismo, es necesario soportar la consulta hacia el modulo de *IDs&Preferences*.
- Acceder, mediante API o directamente, a las capacidades IMS de Presencia, XDM y Buzón Multimedia para completar/añadir automáticamente información o medios a los contenidos enviados por el usuario IMS. Así mismo, es recomendable el acceso a las capacidades de localización del operador.
- Gestionar y actuar de manera acorde a la suscripción y preferencias de usuario para los diferentes servicios de publicación que ofrezca. Para tal fin, debe soportar los mecanismos apropiados de interacción con el usuario, así como la comunicación con el *enabler* de *IDs&Preferences*.
- El módulo de *Contents & Events Distribution* debe ser capaz de:
 - Acceder, mediante API o directamente, a las capacidades IMS: Presencia, Gestión de listas y grupos (XDM), Mensajería instantánea (IM) *stand-alone*, *Multimedia Telephony*, Llamadas CS enriquecidas, SIP Push, *Customized Alerting Tone* y Buzón Multimedia para transmitir medios o eventos a usuarios IMS y enriquecer servicios del operador. El acceso a otras capacidades IMS, como IM basada en sesiones, *Converged IP Messaging*, *Push-to-Talk*, etc., puede ser recomendable en función de las necesidades de servicio concretas.
 - Disponer de los clientes apropiados para el consumo de las APIs remotas que proporcionarán los contenidos Web 2.0 para enriquecer los servicios del operador. Estos clientes podrán ser de implementación propia o descargada de los propios sitios web 2.0 que así los provean.
 - Garantizar la escalabilidad de los mecanismos para la actualización y mantenimiento de los clientes de las APIs Web 2.0 consumidas.
 - Autenticarse correctamente en los servicios web 2.0 cuyas APIs consuma, bien empleando las credenciales del usuario final o credenciales de servicio del operador. Así mismo, es necesario soportar la consulta hacia el *enabler* de *IDs&Preferences*.

- Capacidad de almacenaje y cacheado de los medios para el enriquecimiento de los servicios del operador o la distribución directa a los usuarios IMS.
 - Soportar la capacidad de cachear y relacionar la información de las diferentes fuentes y generar un único contenido hacia la capacidad IMS que prestará el servicio enriquecido al usuario.
 - Transcodificar los medios y formatos de eventos recibidos desde la Web 2.0 para su adaptación y uso hacia las capacidades IMS que enriquecerán los servicios del usuario final.
 - Recibir notificaciones desde el módulo *Subscription Management* en las que se le informará de la existencia de un nuevo contenido o evento, localización, forma de obtención, formato y usuarios/servicios IMS interesados en su distribución.
 - Gestionar y actuar de manera acorde a la suscripción y preferencias de usuario para los diferentes servicios de distribución que ofrezca. Para tal fin, debe soportar los mecanismos apropiados de interacción con el usuario, así como la comunicación con el módulo de *IDs&Preferences*.
- El módulo de *Subscription Management* debe ser capaz de:
 - Disponer de los clientes apropiados para el consumo de las APIs de suscripción a contenidos y eventos (*feeds*) en la Web 2.0.
 - Garantizar la escalabilidad de los mecanismos para la actualización y mantenimiento de los clientes de las APIs Web 2.0 consumidas.
 - Autenticarse correctamente en los servicios Web 2.0 cuyas APIs consuma, bien empleando las credenciales del usuario final o credenciales de servicio del operador. Así mismo, es necesario soportar la consulta hacia el *enabler* de *IDs&Preferences*.
 - Gestionar correctamente las suscripciones a cada uno de los *feeds*, definiendo un método para gestionar las suscripciones de varios usuarios al mismo *feed*.

- Comunicarse con el módulo *Contents&Events Distribution* para informarle de la existencia de un nuevo contenido o evento, indicándole la localización, forma de obtención, formato y usuarios/servicios IMS interesados.
- Gestionar y actuar de manera acorde a las preferencias de usuario para los diferentes servicios de suscripción que ofrezca. Para tal fin, debe soportar los mecanismos apropiados de interacción con el usuario, así como la comunicación con el módulo de *IDs&Preferences*.

3.4. Conclusiones

La iniciativa WIMS 2.0 ha supuesto un antes y un después dentro del entorno de los operadores de telecomunicaciones. Desde su nacimiento a finales del 2007, cuando decidí fundarla dentro del entorno de Telefónica, hasta la fecha han sucedido muchos acontecimientos.

La creencia en la co-creación como fuente para crear más valor me llevó a abrir la iniciativa en 2008 con un objetivo claro de crear un nuevo ecosistema que en el sector de las TIC, garantizara una sostenibilidad de los diversos agentes involucrados. La información compartida se ha estructurado a dos niveles: a un nivel más general para cualquier compañía, aspecto en el cual tenemos más de 10 artículos publicados en revistas y congresos e infinidad de conferencias impartidas [Galindo d), 2008] [Galindo e), 2008] [Galindo b), 2009] [Galindo c), 2009] [Galindo d), 2009] [Galindo e), 2009] [Galindo g), 2009] [Galindo h), 2009] a lo largo del mundo; a un nivel mayor de detalle con las compañías miembros de la iniciativa WIMS 2.0, con los cuales se ha compartido más información relevante.

Actualmente, la iniciativa cuenta con 9 miembros en diversos entornos, que comprenden desde el entorno educativo, con la Escuela de Telecomunicaciones de la UPM, a proveedores de infraestructura y servicios como Alcatel-Lucent o compañías pequeñas desarrolladoras de software como Genaker. Sin embargo, todavía agentes provenientes del mundo Internet como Google u otros operadores competidores no han dado el paso delante de sentarse en una mesa abierta como WIMS 2.0 para colaborar en un entorno *win-win*. Al mismo tiempo que se abrió la iniciativa, creé un grupo en LinkedIn [WLI, 2008] que cuenta con cerca de 500 miembros provenientes de todos los actores relevantes del sector de las TIC. Todos los años

celebramos un evento [WIMS 2.0 b), 2008] [WIMS 2.0, 2009] [WIMS 2.0, 2010] donde tratamos diversos aspectos del impacto de las TIC, su convergencia y la sociedad que presenta un gran interés entre los diversos agentes del sector.

Desde WIMS 2.0 se ha realizado un análisis de la convergencia de los mundos de Internet y las *telco*, viendo como esta convergencia puede generar mucho más valor gracias a la contribución de dos entornos que presentan diversas peculiaridades y, que a la postre, están obligados a entenderse.

El modelo que he seguido para llevar esta iniciativa hasta lo que actualmente es, es un modelo empresarial en sí mismo. Por un lado, habiendo detectado la necesidad de crear un entorno que proporcionara una convergencia suave, ideé y fundé la iniciativa en 2007 con el objetivo claro de construir relaciones estables y equilibradas entre los diferentes actores del sector, en un entorno con una competencia feroz a nivel de operadores y con una competencia creciente debida a los agentes de Internet. El siguiente paso fue definir la misión y visión de la iniciativa alineadas ambas con el objetivo principal, a las cuales añadí la estrategia a seguir en este entorno convergente. Una vez realizada la 'venta interna' y ya contando con recursos para desarrollar las tareas, procedimos a dar más granularidad a las estrategias a seguir, lo cual nos llevó a definir las 5 líneas estratégicas presentadas en el capítulo 3.3. Lógicamente el siguiente paso era llenar de contenido a cada una de esas líneas. Para ello pensamos en posibles servicios que, como muestras del valor que aporta la iniciativa, se desarrollarían, siempre que fuera tecnológicamente posible, mediante demostradores. La definición de estos servicios nos sirvió para crear un modelo de referencia convergente *Telco-Internet* que a modo de arquitectura nos sirviera para asentar los principios de la iniciativa y que pusimos a disposición de la comunidad en general. Este modelo de referencia, nos guió para proponer una estrategia de despliegue en el entorno de servicios y sus plataformas. El análisis de las diversas tecnologías Web 2.0 y de las diferentes capacidades de telecomunicaciones incluidas las de IMS nos permitió detectar con cuales de estas tecnologías abordar ya el desarrollo real de los servicios propuestos. El último paso era aterrizar todo el trabajo general hecho en el caso particular del despliegue dentro de la infraestructura de un operador, con las diferentes particularidades que muestra. En nuestro caso, el ejercicio de despliegue se ha realizado sobre la infraestructura de Telefónica en España, pero es necesario recordar que este es un ejercicio que de manera recurrente habrá que hacer sobre cada una de las arquitecturas de servicios

particulares de cada uno de los operadores donde se pretenda desplegar una arquitectura convergente WIMS 2.0.

La llegada de LTE impulsará adicionalmente la migración de la red móvil hacia una red pura IP, donde las capacidades IMS tomarán mayor relevancia, por lo que es de esperar que el trabajo ya desarrollado dentro de la iniciativa WIMS 2.0 alcance más difusión y la propia iniciativa incremente el número de miembros de manera considerable. Actualmente, no existen otras iniciativas como estas desde el entorno del operador a nivel mundial, lo cual muestra más, si cabe, la frescura de ideas aportadas dentro de la iniciativa.

Por otro lado, el trabajo realizado en WIMS 2.0 ha servido como punto de partida para poder crear un modelo de negocio sostenible en el tiempo para los operadores de telecomunicaciones, que mediante un esquema fresco permita a los mismos trabajar con pequeñas empresas innovadoras en un entorno abierto para la innovación. Este modelo es Innovación 2.0 que se detalla en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 4

Innovación 2.0. Un nuevo modelo de negocio basado en la Innovación Abierta

4.1. Introducción

A lo largo del capítulo 2, he mostrado como el sector de las telecomunicaciones ha sufrido un cambio muy profundo en los últimos 30 años, que ha tomado una aceleración espectacular en los últimos 10, donde se están produciendo una convergencia multinivel con otros sectores que excede la llamada convergencia fijo-móvil, realmente esta situación es una integración de negocios como muestro en el apartado 2.2.3.1, y que ha supuesto la integración de las telecomunicaciones, con el mundo de Internet, y, al unísono, con la industria TI y de Medios. Esta situación ha creado un hiper-sector de las TIC, con agentes compitiendo en entornos de alta complejidad y con competidores no habituales con estrategias diversas y no tradicionales, que hace necesaria la redefinición de las estrategias de los operadores de telecomunicaciones y la búsqueda de nuevos ingresos en áreas no habituales para los mismos.

La irrupción del fenómeno social de la Web 2.0, está conformando un entorno diferente en las relaciones con los clientes, que encuentran cada vez más mecanismos de comunicación para demandar de las empresas¹⁶ una mayor atención a sus necesidades en un formato de nuevos servicios y productos innovadores.

Por otro lado, la situación económica mundial se ha trasladado a todos y cada uno de los sectores de la sociedad, produciendo una contracción de las inversiones y una focalización en la eficiencia de costes que dan forma a un entorno no demasiado propicio para fomentar la innovación, la cual normalmente supone la adjudicación de inversiones para su desarrollo.

En este entorno de alta complejidad surge la necesidad de definir un nuevo modelo de negocio que permita aunar el despliegue de nuevos servicios y productos innovadores que supongan una nueva fuente de ingresos para el operador junto con la carencia de inversiones para el desarrollo de los mismos. La necesidad de definir un nuevo modelo de negocio, pero sobre todo de poder implantarlo para pasar de su validez teórica a una validez práctica, encuentra un sitio adecuado en esta convergencia que tensiona el mercado y donde el usuario, abandona su papel pasivo para ser un actor decisivo en la innovación en servicios.

¹⁶ Este aspecto es lo que se ha dado en llamar empoderamiento, procedente del término inglés *'empowerment'*, y supone que el usuario toma consciencia de su poder en la relación con los diversos agentes de la sociedad requiriendo más atención o servicios.

Ante esta situación, la innovación abierta como paradigma para crear negocio de manera conjunta por la suma de las fuerzas y activos de los diversos agentes se erige como una herramienta catalizadora para proveer este nuevo modelo de negocio que permita realizar ese “enganche” (*engagement*) con los clientes en este nuevo entorno multi-convergente de alta competitividad.

Este capítulo describe una nueva propuesta de un modelo de negocio, Innovación 2.0, basado en la innovación abierta y sostenible en el tiempo, con el objetivo de aumentar el nivel de innovación en la cartera de servicios de telecomunicaciones que el operador ofrece a los usuarios finales en el ámbito de las TIC en el nuevo entorno convergente y gracias a la frescura y efervescencia de las propuestas creadas por *start-ups*. Sin embargo, y lejos de ser una propuesta teórica, el gran valor del modelo que propongo subyace en el exitoso despliegue comercial en Telefónica con unos resultados que demuestran su validez empresarial: 12 servicios comercializados en dos años, los cuales han supuesto 10 millones de euros de ingresos para el operador y 8 millones de ahorros en CAPEX. Estas cifras muestran la implementación práctica de un modelo de innovación abierta único en el sector de las telecomunicaciones a nivel mundial y una de las pocas implementaciones prácticas de la innovación abierta en general.

Algunas de las figuras y detalles del modelo, dada su implementación práctica en un negocio comercial, tienen carácter confidencial, por lo que no pueden ser presentadas en esta tesis, sin embargo, el modelo propuesto está comenzando a cambiar el *mix* de ingresos de Telefónica. Este mismo modelo es exportable a otros operadores a nivel mundial, obviamente con las pequeñas adaptaciones que requiera relacionadas con las peculiaridades de cada empresa y la legislación en cada país, aspecto que supone un valor adicional a la propuesta que he realizado. La aplicación del modelo de Innovación 2.0 fuera del entorno de Telefónica está siendo abordada por Win Win Consultores [WWC, 2010] quien está llevando estas propuestas a otros operadores a nivel mundial.

Innovación 2.0 es un modelo equilibrado que se desarrolla bajo la consideración de crear un *win-win* para todas las partes y constituye un modelo adecuado para los operadores de telecomunicaciones del siglo XXI.

4.2. Innovación e Innovación Abierta. Un marco para el crecimiento

El concepto de innovación abierta se ha convertido en un lugar común hasta el punto de inspirar la transformación en ámbitos diversos, como es el caso del Gobierno Abierto. Vamos a detenernos aquí para dar un repaso muy breve al propio concepto de innovación, situándolo en el contexto de complejidad socio-técnica. Por el camino, repasaré diversas herramientas que sirvan al lector de esta tesis para poner en contexto los atributos y características básicas de esta actividad fundamental.

En el cuaderno número 14 del Think Tank de la Fundación de la Innovación Bankinter, “El Arte de Innovar y Emprender. Cuando las Ideas se convierten en riqueza” [Bankinter, 2010], con un enfoque absolutamente pragmático, dan por buena la definición de innovación de la OCDE incluida en el “Manual de Oslo” de 2005 [OCDE, 2005]. La OCDE define el concepto de innovación como *«la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo, aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas»*. Esta definición se ha convertido en el estándar aceptado por los países miembros de esta organización y distingue cuatro tipos de innovación:

- **Innovación de producto**, definida como la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o usos.
- **Innovación de proceso**, definida como la implementación de un método de producción o distribución nuevo, o significativamente mejorado.
- **Innovación de marketing**, definida como la implementación de un nuevo método de marketing que conlleve cambios significativos en el diseño del producto o el empaquetamiento, la colocación, las promociones o el precio.
- **Innovación organizativa**, definida como la implementación de un nuevo método organizativo en las prácticas de negocio de la empresa, en la organización del área de trabajo o en las relaciones externas.

Cotec, por su parte, nos propone una definición de “Innovación en Sentido Amplio” [COTEC, 2010] en su informe homónimo: *«de forma sucinta se puede decir que la innovación es todo*

cambio que está basado en conocimiento y que genera valor. Esto expresa que la innovación tiene al valor como su meta, al cambio como su vía y al conocimiento como su base».

Sobre esta definición ambiciosa, Cotec, junto con el Club de la Excelencia Empresarial, propone su propio modelo de innovación: el modelo que se propone consta de tres «subarmazones» que se refieren a otros tantos ámbitos de la empresa; cada uno de ellos está formado por elementos cuya existencia formal o informal se requiere para que se dé la innovación. Su nivel de formalidad, los recursos implicados y el grado de compromiso que con ellos asuma la empresa serán un indicador de su capacidad innovadora. La figura 4.1 muestra el modelo de innovación en sentido amplio de Cotec.

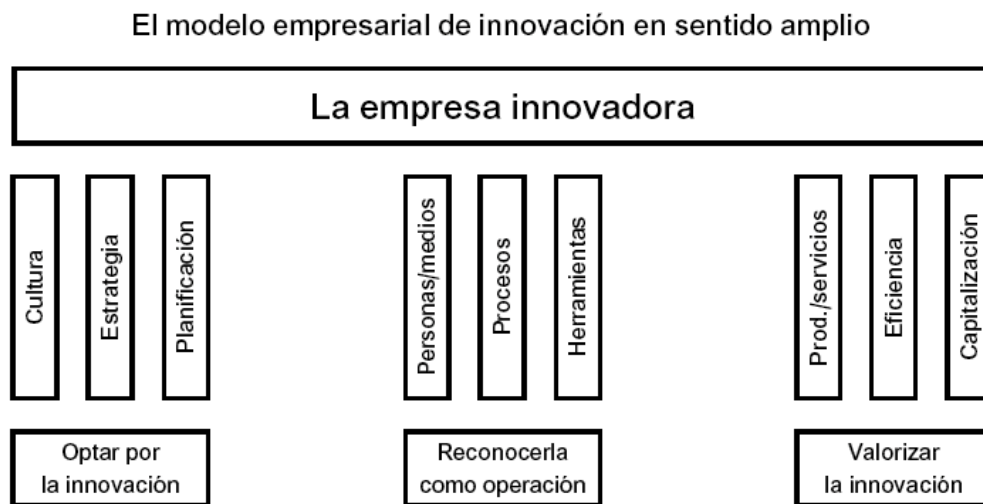


Figura 4.1. Modelo de Innovación en Sentido Amplio. Fuente Cotec.

La innovación tiene una característica transformadora inevitable; y suele asociarse con el cambio, la creatividad, los procesos disruptivos, etc. Hay muchas metáforas en la literatura para ilustrar los procesos de innovación [Trott, 2009]: podemos pensar, por ejemplo, en cómo trabaja un motor: la creatividad es la chispa que enciende el combustible; el cambio es el calor que produce la combustión; y la innovación es el motor que convierte el calor en potencia para mover el vehículo por la carretera hacia un destino marcado. Lo que resulta también relevante, que nos recuerdan muchos autores, es el hecho de que, una innovación es siempre específica de la situación y el momento en que aparece, es siempre “circunstancial”, en el sentido de esta palabra aplicado por Ortega y Gasset [Ortega y Gasset, 1930].

Un artículo ya clásico sobre la creatividad en la organización empresarial es “*Creativity under the gun*” [Amabile a), 2002]. Amabile dedica el artículo a matizar de forma razonada el mito de que se trabaja mejor bajo presión. Su aportación no es simple teoría, sino que está apoyado en un trabajo de campo que realizó en colaboración con algunos colegas de Yale School of Management y la Harvard Business School¹⁷ [Amabile b), 2002]. La tesis del artículo es que la creatividad, como proceso de generación de ideas nuevas, requiere su tiempo; aunque el hecho de que se den casos que den a entender lo contrario, hace pensar en que no se puede ser categórico al responder a la pregunta de si la presión es o no buena para la productividad de un equipo de alto rendimiento.

De los resultados del estudio, los autores destacan el hecho de que los encuestados notaban una tendencia creciente en la presión según se avanzaba en el proyecto; y de manera más particular notaban que durante la semana, la presión crecía desde el lunes hasta alcanzar un pico el jueves, volviendo a niveles más bajos el viernes. También se destaca el hecho de que la sensación de presión crecía cuando el empleado estaba fuera de su puesto habitual de trabajo.

Una observación importante es que no todos los participantes reaccionaban igual ante un aumento de la presión: unos se sentían más motivados, mientras que otros se sumían en un estado de profunda frustración. La gente solía caer en una especie de trampa, engañándose a sí misma: en los días que puntuaban como de mayor presión, su capacidad para pensar de forma creativa caía casi a la mitad, y sin embargo su percepción no era en absoluto acorde con ese hecho, puesto que afirmaban haber participado en actividades que se clasificaban como creativas en el estudio¹⁸.

¹⁷ El estudio incluía datos de 177 empleados que formaban parte de 22 equipos de proyecto, distribuidos en siete compañías de EE.UU. pertenecientes a tres sectores diferentes: química, alta tecnología y bienes de consumo). El método consistía en enviarles a todos y cada uno de los participantes un formulario por correo electrónico, cada día del proyecto. El cuestionario incluía la valoración de aspectos cuantitativos y cualitativos. La respuesta fue del 75%.

¹⁸ En los formularios del estudio se incluía un espacio para una narración de la actividad diaria. Se consideraba que había evidencias de pensamiento creativo (y así se codificaba en la puntuación), si en ella se describía alguna actividad que mostraba evidencias de requerir algún tipo de “pensamiento creativo” tal como se entiende en el lenguaje cotidiano: descubrimiento de ideas, tormenta de ideas,

Además los efectos de un pico de presión, se extendían aproximadamente un par de días más, indicando una especie de descarga en el proceso de recuperación de los niveles de tensión. Es un proceso que, según los autores, está refrendado por estudios anteriores y se puede explicar en base a cierta analogía combinatoria que se utiliza para la descripción del proceso creativo.

Una característica importante de los días calificados como más creativos, era que los empleados estaban más centrados; interactuaban con menos colegas, y podían dedicar el suficiente tiempo a cada tarea como para considerar su esfuerzo productivo. Si además en esos días creativos se conseguía transmitir al equipo de proyecto la sensación de urgencia, de la importancia de la tarea realizada, se tendría la sensación conjunta de estar en una misión (*'mission'*). Esta constituye una de las posiciones de la matriz que los autores proponen construir enfrentando nivel de presión (alto o bajo) y probabilidad de que las tareas que se aborden generen cierto nivel de pensamiento creativo (alta o baja). En otra posición, con el mismo nivel alto de presión, pero habiendo perdido la capacidad para enfocar los esfuerzos en tareas concretas, baja la generación de pensamiento creativo, con lo cual se adueña del equipo la sensación de estar en una cordada de esclavos (*'treadmill'*).

Cuando baja el nivel de presión, la diferencia la marca la forma en que la gente emplea su tiempo: si se orienta a la generación de nuevas ideas más que a la resolución de problemas, se crea un clima que los autores califican como de expedición (*'expedition'* para los anglosajones, en el sentido de estar descubriendo o explorando nuevas ideas); por el contrario cuando, ante un bajo nivel de presión, nos dejamos llevar por el trabajo diario acabamos con la sensación de haber puesto el piloto automático (*'autopilot'*) y no saber qué está pasando. En esta situación se suele producir una colaboración a nivel de grupos dentro de los equipos de proyecto, mientras que los procesos exploratorios favorecen más los intercambios interpersonales dentro del equipo de proyecto.

De estas observaciones, realizadas todas sobre una muestra de trabajadores del conocimiento, los autores extraen una serie de lecciones aplicables a la gestión de equipos, o a la gestión de nuestro propio tiempo en el trabajo. La primera sugerencia es obviamente, evitar elevados niveles de presión, puesto que la creencia de que la presión potencia la creatividad es tan solo

pensamiento flexible... o cualquier proceso cognitivo relacionado: profundización, inmersión, aprendizaje.

una ilusión. También nos advierten de acabar en el otro extremo, ya que la ausencia total de presión no garantiza en absoluto la generación de pensamiento creativo. Se trata de conseguir mantener ese nivel de tensión creativa necesaria en todo proyecto: debemos ser capaces de fijar objetivos lo suficientemente ambiciosos como para que los miembros del equipo encuentren una motivación para el trabajo diario, a la vez que establecemos unas metas y compromisos realistas de manera que evitemos que nuestros colaboradores caigan en un estado de frustración del que no podamos sacarlos a tiempo.

En situaciones en que no se pueda evitar la presión del tiempo que se nos echa encima por momentos, debemos ser capaces de evitar una excesiva fragmentación del tiempo útil de nuestro equipo evitando las interrupciones y concentrando el trabajo en las tareas realmente prioritarias (obviamente esto dependerá de la priorización que se haya establecido en el WBS¹⁹ del proyecto) a la vez que intentamos transmitir un sentimiento de verdadera urgencia (en el sentido de criticidad para el cumplimiento de los objetivos) en lo que estamos haciendo: se trata de hacer partícipe a todo el equipo de los objetivos de la misión en la que todos estamos embarcados. Los gerentes deberían fomentar la colaboración interpersonal uno a uno y restringir las reuniones de grupo a las estrictamente necesarias, evitando la sensación de fragmentación excesiva de las tareas y la pérdida de tiempo.

Tomando prestada la metáfora orgánica de Burns y Stalker [Burns, 1961], el diseño del motor humano para la innovación es lo que habitualmente conocemos como el genoma (o mapa del genoma) que, desde su misma concepción contiene toda la información que necesita para convertirse en un organismo maduro. Este mapa está en cada célula del organismo y proporciona instrucciones precisas para que cada célula del organismo se integre con las demás. Es algo holístico y completo desde cualquier punto de vista y, a la vez, sigue siendo parte del sistema.

Una propuesta en ese sentido, que ha gozado de cierta popularidad en la literatura del ámbito de la organización y el *management*, es la del Genoma de la Innovación (figura 4.2),

¹⁹ Work Breakdown Structure, término adoptado por el Project Management Institute (PMI) para referirse a la división de la carga de trabajo de un proyecto en tareas, consideradas como unidades indivisibles de cara a la asignación de recursos, y elemento central que definirá las relaciones de colaboración entre las subunidades del equipo de proyecto.

“*Innovation Genome*” [DeGraff, 1976], que se usa para describir cómo funciona el sistema de innovación organizativa a todos los niveles. Una de las piezas principales del modelo es un mapa, que muestra cuatro aproximaciones diferentes a la innovación, cuatro cuadrantes que clasifican las características y prácticas para la generación de algún tipo de valor: *Colaborar*, *Crear*, *Competir* y *Controlar*.

- **Colaborar.** Se basa en una aproximación social a la organización empresarial en la cual los líderes creen que una empresa tiene la misma voluntad para construir relaciones, crear comunidad y potenciar a las personas como la tiene para producir bienes y servicios. Confianza mutua, comunidad, cooperación, visión compartida, etc. Son los lugares comunes que definen ese cuadrante, a las personas y a las organizaciones que se encuentran en él.

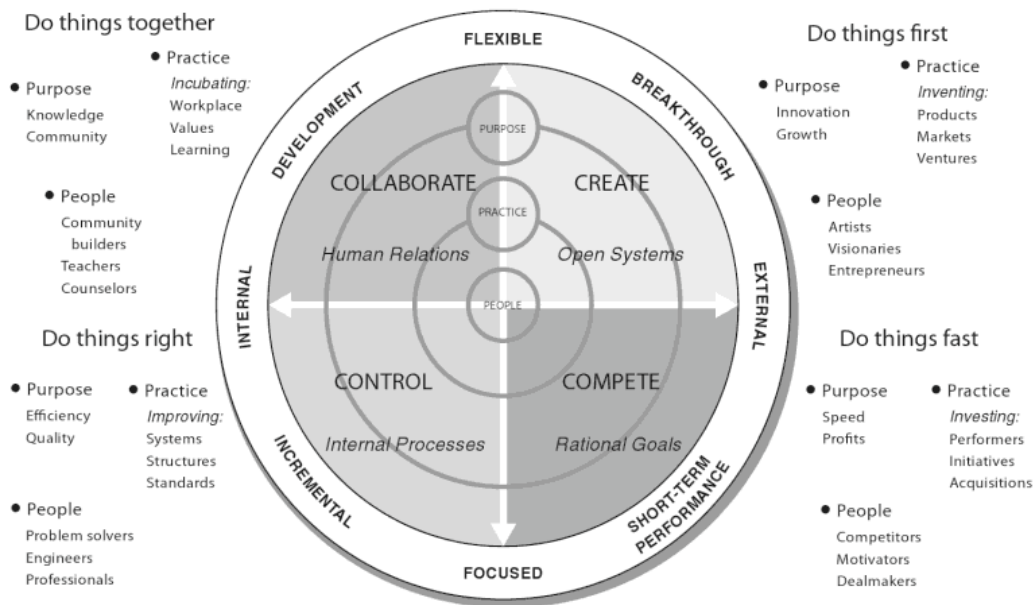


Figura 4.2. *Innovation Genome*. Fuente DeGraff y Quinn.

- **Crear.** Se basa en un entorno “vivo” –capaz de autoregenerarse- en el que una idea siempre lleva a otra y a otra y así sucesivamente: se trata de producir muchas ideas radicalmente diferentes en lugar de una sola gran idea. Responde muy bien a condiciones de gran turbulencia y cambios rápidos. El éxito se mide por lo innovador y futurista de sus productos, servicios e ideas; siempre con un ojo puesto en las

tendencias de futuro, imaginando de dónde soplará el viento y aplicando su imaginación a la difícil tarea de hacer que el viento sople en la dirección deseada.

- **Competir.** Se basa en la supervivencia del más fuerte como aproximación para innovar. Aquí sólo sobreviven los mejores. Se tiene la firme creencia de que los negocios son un juego de suma cero –todos los participantes son o bien ganadores o bien perdedores. Es un entorno agresivo y orientado a resultados. Priman las recompensas basadas en el rendimiento, en la productividad.
- **Controlar.** Se apoya en un enfoque “ingenieril” de la innovación. Tiene que ver con una visión sistemática, como en la mejora continua. Se da en entornos en los que se delimitan muy claramente los diferentes roles y responsabilidades, los sistemas y los procesos, las políticas y los procedimientos, para asegurarse de que las cosas se hacen correctamente. Son entornos como por ejemplo, en los que han nacido las disciplinas de la calidad y los “cero errores” de Toyota

Hay también muchos modelos que vienen del entorno de la gestión del cambio tecnológico, como el modelo IDEAL [Gremba, 1997] que, aun siendo concebido originalmente como un modelo de ciclo de vida del software basado en el CMM (*Capability Maturity Model*), se puede compatibilizar con el del Genoma de la Innovación anteriormente comentado.

El modelo IDEAL lo que nos proporciona es una aproximación sencilla a la “innovación continua” marcándonos unos pasos necesarios para el diseño de un programa consistente:

- El Inicio (I) es la base para un esfuerzo de mejora con ciertas garantías de éxito.
- La Diagnósis (D) sirve para determinar dónde estamos en cada momento y dónde deberíamos estar.
- El Establecimiento (E) es la planificación que especificará cómo llegar a donde queremos ir.
- La Acción (A) es la realización de ese plan.
- El Aprendizaje, ‘Learning’ (L) nos dice que debemos aprender de nuestra experiencia para mejorar a la hora de incorporar nuevas tecnologías en el futuro.

Evidentemente, se trata de un marco genérico de actuación, muy versátil, especialmente indicado para desarrollar una cultura interna de la innovación.

Más allá de estos modelos, resulta relevante para la innovación en el ámbito de una organización empresarial el enfoque que aportaba Peter Drucker en su artículo convertido en clásico, *“The Discipline of Innovation”* [Drucker, 1985]. En este clásico del *management*, Drucker intenta establecer la base sistemática y disciplinada que hay bajo la capacidad emprendedora. Para este gurú, la característica común que hay detrás de los emprendedores, no es cierto tipo de personalidad, ni una capacidad innata de liderazgo, sino un compromiso personal con la práctica sistemática de la innovación.

Según el autor, la innovación es la función específica del emprendedor; el “emprendimiento” – como se suele encontrar en alguna traducción latinoamericana- es un tipo de actividad, cuyo núcleo está constituido por un proceso sistemático de innovación; que a su vez se define como “el esfuerzo para crear un cambio intencionado en la economía o el potencial social de una empresa”.

El autor dedica la mayor parte del artículo a clasificar las fuentes de la innovación. Afirma que la mayor parte de las innovaciones que desembocan en éxitos empresariales [Chiaroni, 2011], no son fruto de una genialidad que pueda surgir en un momento puntual, sino que son el resultado de haber explotado las oportunidades correspondientes, que surgen en siete áreas: cuatro se consideran internas, y tres de ellas son externas.

Como primera, y más inmediata fuente de oportunidades para la innovación, se cita lo inesperado. Tanto los éxitos como los fracasos constituyen oportunidades para la innovación. Como casos destacados se citan el éxito de IBM en el nacimiento del sector de los equipos informáticos, aprovechando la oportunidad de vender sus máquinas contables a las bibliotecas públicas, o sus primeras máquinas pensadas para cálculo científico que coparon el mercado corporativo; también se cita el fracaso estrepitoso del Ford Edsel, que hizo rediseñar el modelo de segmentación de mercado, dando como resultado la comercialización del Mustang que los puso de nuevo a la cabeza del mercado norteamericano, o la aplicación de la novocaína en la práctica habitual de la odontología en vez de sustituir la anestesia total en la práctica quirúrgica. Son todos casos bien conocidos y que, de alguna forma, ilustran lo importante que es la actitud que tome la dirección ante el éxito o el fracaso de las diferentes iniciativas empresariales.

Otra fuente de oportunidades son las incongruencias. Éstas pueden ser de cualquier tipo: pueden darse incongruencias en la lógica de un determinado proceso, como la que se detectó

en el desarrollo de la práctica quirúrgica asociada a la operación de cataratas, y que llevó a los Laboratorios Alcon a obtener sustanciosos ingresos comercializando un producto ampliamente conocido y que ayudaba a suprimir el único paso no evolucionado del proceso; pueden existir incongruencias entre realidades económicas dentro de un mismo sector, como ocurrió con el sector del acero en los países desarrollados entre 1950 y 1970 y que llevó a las explotaciones intensivas; o la incongruencia entre las suposiciones que uno hace y las realidades que maneja desde un punto de vista equivocado, y que llevó a la transformación del transporte marítimo después de estar al borde del colapso a mediados de siglo.

Las necesidades que se detectan en los procesos, son una fuente interna de oportunidades de innovación. Un caso que se cita como ejemplo de innovación social, es la aparición de los Medios a raíz de dos innovaciones que surgieron como respuesta a dos necesidades: por un lado la linotipia que proporcionó un mecanismo para la producción en masa de periódicos, y la publicidad como medio para financiar la distribución gratuita de los mismos.

Cambios en el mercado: una de las mayores oportunidades para la innovación es la componente dinámica del mercado, que puede hacer cambiar la estructura del sector donde competimos de forma radical de la noche a la mañana. Ese cambio estructural se puede dar cuando un sector crece muy rápidamente (se considera como número mágico un 40% de crecimiento en 10 años).

En cuanto a las fuentes externas de oportunidades, podemos citar los cambios demográficos. Tradicionalmente no se han tenido muy en cuenta porque las estadísticas poblacionales cambian muy lentamente; pero es precisamente por eso por lo que el cambio en los niveles de natalidad, el número de personas, su distribución geográfica, por edades o por ocupación constituye una de las fuentes de oportunidades empresariales más fiables y menos arriesgadas. Consideraciones de esta índole son las que explican la fuerte apuesta que en su momento realizaron los japoneses por el desarrollo de la robótica, y que hoy les ha llevado a disfrutar de una ventaja de unos diez años frente a occidente.

Los cambios en la percepción de la realidad del entorno constituyen una gran fuente de oportunidades. No se trata de cambiar los hechos, sino el punto de vista. Un ejemplo clásico suele ser el ordenador, que ha pasado de considerarse una herramienta de trabajo a ser una plataforma para uso doméstico, propiciando este cambio de percepción multitud de

innovaciones en la arquitectura del mismo, y de paso en los sectores y mercados asociados al mismo.

Como última, y no por ello menos importante fuente de innovación se sitúan los nuevos conocimientos. Como características destacables de este tipo de innovación, destacan su predictibilidad, un elevado periodo de maduración (desde que surge un conocimiento nuevo hasta que se materializa en un producto comercial pueden pasar del orden de 50 años) y la necesaria convergencia de varios campos de conocimiento para originar una innovación fructífera. Se citan como casos conocidos el desarrollo de la banca moderna, o el ordenador.

Drucker secuencia estas innovaciones como un largo periodo de gestación de los diferentes conocimientos, cuya convergencia dispara una fase donde se desata la faceta especulativa que da lugar a multitud de iniciativas fruto de la excitación del momento, que terminarán definiéndose o desapareciendo en una fase posterior de calma. Según Drucker, es esencial realizar un cuidadoso análisis de las necesidades y capacidades del potencial usuario; lo cual lo lleva a sentenciar que las innovaciones basadas en el conocimiento son las más dependientes del mercado.

Termina el artículo con un apartado que enuncia una serie de principios que debe seguir un innovador de forma sistemática: lo primero es un análisis en busca de nuevas oportunidades (habrá que saber evaluar, según el contexto la importancia de las distintas fuentes). El innovador debe saber explotar su faceta analítica en la misma medida que debe saber evaluar su percepción (en el proceso de innovación deben participar las dos mitades del cerebro). Una innovación efectiva debe ser simple y estar centrada en un problema o un aspecto concreto del mismo; pero debe estar orientada siempre hacia el liderazgo, siempre buscando marcar la pauta en el desarrollo de un nuevo sector o una nueva tecnología... Eso implica compromiso con un objetivo claro, trabajo duro y persistencia. Es en este sentido en que se plantea este reconocido gurú del *management* la disciplina de la innovación como característica definitoria del emprendedor, frente al visionario o al ideólogo, que dirimen el proceso de innovación y el compromiso que conlleva, en nombre de la creatividad y la generación de nuevas y asépticas ideas.

Pero hoy, si hay un concepto (modelo) que se impone en el ámbito empresarial es el de Innovación Abierta que popularizara Chesbrough con su libro homónimo en 2003 [Chesbrough, 2003]: *«open innovation is a paradigm that assumes that firms can and should use external*

ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as the firms look to advance their technology». La figura 4.3 muestra el paradigma de la innovación abierta tal y como la definió Chesbrough y supone la democratización de la innovación [Hippel, 2005]. Ejemplos de innovación abierta, también en sentido amplio hay muchos como NineSigma [NineSigma, 2000], InnoCentive [Innocentive, 2001], Innovation Exchange [IEX, 2006], Brightidea [BI, 1999], Spigit [Spigit, 2007], PRESANS [Presans, 2009]; algunos más cercanos, como Opinno, o Ideas4All... y muchos en la comunidad dedicada a este concepto [OI, 2010].

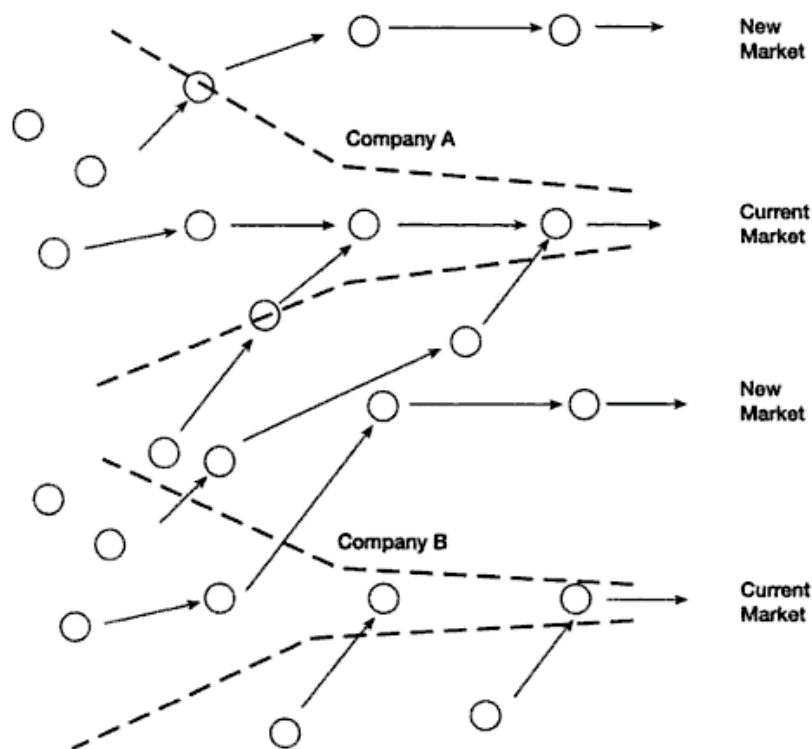


Figura 4.3. Paradigma de la Innovación Abierta. Fuente Chesbrough.

Más allá de todos esos ejemplos, nos vamos a quedar aquí con las lecciones aprendidas en la gestación, puesta en marcha (lanzamiento) y operación de un modelo de innovación abierto real como la vida misma, cercano –como lo puede llegar a ser una multinacional como Telefónica- y con el valor añadido de la rigurosidad académica de una investigación doctoral en la que se destacan los elementos prácticos de una disciplina, la de la innovación que habitualmente no es capaz de traspasar la barrera de la retórica, tal como he querido mostrar en los párrafos precedentes.

4.3. Hacia un Nuevo Modelo de Negocio

La aparición de la Web 2.0 [O'Really, 2007] y el cambio social [Fumero, 2007] que ha generado, ha acelerado de una parte, la convergencia entre los mundos *telco* e Internet, cada vez menos diferenciados por el usuario y, de otra parte, una aceleración en la reducción de los márgenes de las *telco*. Esta situación ha avivado la necesidad imperiosa para los operadores de reposicionar su negocio más allá del acceso con una oferta innovadora en el portfolio de servicios a ofrecer al usuario final que, de un lado, aúne aspectos de comunicaciones multimedia con cualquier otro tipo de aspectos que pueden ir desde áreas tan diferentes como la salud, el e-goverment, los servicios financieros... o el hoy tan en boca de todos SMART [Shapiro, 2006].

Como se ha mostrado a lo largo del capítulo 2, el posicionamiento de los operadores se encuentra cada vez más tensionado. El clima económico actual es un aspecto adicional que reduce los márgenes en las operaciones *telco*; sin embargo no es más que el detonante de una situación heredada años atrás.

Mirando la historia de cualquier operador a nivel mundial, se puede observar que sigue una ley de Pareto: 95-5. El 95% de los ingresos por servicios provienen de sólo un 5% de los servicios en la cartera de servicios. Esta situación indica que las demandas de los clientes no están alineadas con los servicios del operador y el usuario, quien no tiene conocimiento de la tecnología de red, no está satisfecho con las aplicaciones y servicios ofrecidos por las *telcos*.

A la situación anterior hay que añadir dos aspectos más que han acelerado la compleja situación que viven muchas compañías de telecomunicaciones:

- La entrada cada vez mayor de los proveedores de servicios de Internet (Google, Yahoo, etc.) en las comunicaciones donde han aplicado la innovación en la creación de nuevos formatos de comunicación, creando aplicaciones por y para el usuario, cuya receptividad ha sido enorme.
- La demanda cada vez mayor de participación por los usuarios en diversos procesos de las compañías como la innovación, la usabilidad, etc. [Williams, 2010], que hasta la fecha han sido obviados por muchos operadores de telecomunicaciones.

La creación de modelos de negocio innovadores en el sector de las TIC y, sobre todo sostenibles en el tiempo [Svensson, 2010], se basa en una nueva concepción del entorno, que requiere una nueva forma de pensar, donde se deja de hablar de proveedores para hablar de *partners*, “compañeros de viaje”, y se busca una excelencia basada en una relación de confianza y un trato justo para todos que permita un crecimiento mayor del negocio que la propia contribución individual de cada uno de los participantes. Estos dos pilares sientan las bases sobre las cuales desarrollar el modelo de Innovación 2.0, donde todos los participantes forman partes activa en el desarrollo del negocio, compartiendo ingresos y riesgos.

4.3.1 La limitada innovación de las *telco*

Los operadores de telecomunicaciones tienen su núcleo de negocio en la oferta de servicios de conectividad o acceso a redes. Es habitual en cualquier operador del mundo disponer de un gran portfolio de servicios, normalmente más de 300, desarrollados con un gran rigor y con una disponibilidad de 5 nueves²⁰, lo cual suele ocasionar un elevado TTM (Time To Market). Sin embargo, asumir que ese gran número de servicios en el portfolio del operador le sitúe en el Olimpo de la innovación podría dar lugar al equívoco. Analizando el portfolio de cualquier operador se puede observar que el gran número de servicios se corresponde a empaquetamientos de servicios [Williams, 2009] relacionados en su mayoría con la conectividad y los aspectos tarifarios. Así es habitual ver paquetes con consumo de voz ilimitado, ADSL e IPTV (Internet Protocol Television) en el mundo fijo o una oferta de un *smartphone* con una tarifa plana, por supuesto con una limitación en el consumo de datos, en el mundo móvil.

Otra de las situaciones que origina la lentitud en la innovación de los operadores radica en que los estándares de telecomunicaciones -normalmente muy bien definidos y construidos después de intensas deliberaciones acogidas por organismos de estandarización como el 3GPP, ITU, etc., y empeñados en definir hasta la última funcionalidad, aunque nunca fuera utilizada- tardan años en desarrollarse. Sólo por reflejar un ejemplo, el desarrollo del estándar para el subsistema IMS reflejado en el capítulo 2, ha tardado más de 10 años en tener una alta estabilidad.

²⁰ Cinco nueves significa una disponibilidad del 99'999 % del tiempo

Este modelo contrasta con el modelo de estándares de facto implantado en Internet, que proveen un conjunto de funcionalidades iniciales y se desarrollan y evolucionan de manera gradual como un tipo de software, un formato de datos o un lenguaje en la medida en que adquiere mayor relevancia y popularidad. Habitualmente, estos estándares no se aprueban por organismos de estandarización, sino que son ampliamente usados y reconocidos en la industria como un estándar. Este modelo se desarrolla y evoluciona basándose en la experiencia del uso que el usuario hace de los servicios, siendo un modelo mucho más dinámico, más abierto y rico en tanto que es el propio mercado el que evalúa el estándar y lo convierte, o no, en un éxito, dándole viabilidad al mismo.

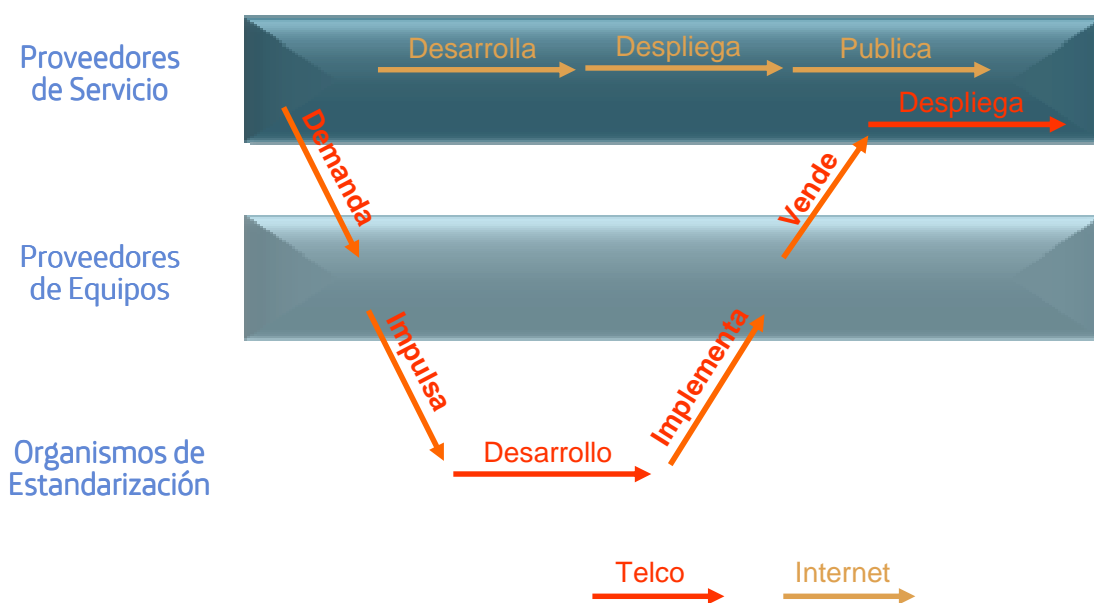


Figura 4.4. Flujos en la estandarización Telco vs Internet. Elaboración Propia.

La figura 4.4 muestra como son los flujos de estandarización en el mundo de las telco y en el de Internet. Como se puede ver, en el primero de los casos, son los operadores los que generan una demanda hacia los proveedores de equipos e infraestructura, quienes a su vez conducen la demanda hacia los organismos de estandarización involucrados. Una vez que el estándar es desarrollado por esos organismos, los proveedores de equipos e infraestructura pueden implementar los estándares, quienes se lo venden a los operadores, que obviamente, lo despliegan para poder ofrecer los servicios para los cuales se generó la demanda. En el otro lado, se encuentra el modelo operativo de Internet, donde son los proveedores del servicio los que desarrollan, despliegan y publican, si lo creen necesario, esos estándares, por supuesto contrastados contra el mercado.

Pero existen más causas que justifican esta situación de limitada innovación de los operadores de telecomunicaciones:

1. La gran cantidad de ingresos que se han obtenido alrededor de ofertas comerciales en el acceso a la red (ADSL, WBB (Wireless Broad Band, etc.) que han constituido el núcleo de la estrategia de muchos operadores y que han hecho menos necesario potenciar el desarrollo y comercialización de servicios de valor añadido adicionales a la propia conectividad.
2. La falta de conocimiento de las necesidades del cliente y la incapacidad de los operadores de ofrecer servicios más personalizados y con una experiencia de usuario adecuada [Lonergan, 2008]. Este punto ha constituido un caballo de batalla constante y ha supuesto el fracaso de muchos lanzamientos comerciales ocasionados por las carencias y limitaciones de los *'product manager'* en su aproximación al mercado.

Si a todo lo mencionado anteriormente, añadimos la actual coyuntura económica [Krugman, 2009], vemos que los operadores se encuentran, como todas las empresas dentro y fuera del sector de las TIC, con unas grandes restricciones en CAPEX (CAPital EXpenditures) y a la búsqueda constante de la eficiencia de costes que produce que el presupuesto de innovación se constriña y se focalice fundamentalmente en la innovación de procesos [Polder, 2010], otro área muy interesante, pero lejos de la visibilidad que la innovación en servicios produce en el usuario final y, por ende, en la Sociedad.

4.3.2 El nuevo marco competitivo en la convergencia

Después del *'crash'* de las "punto com" en 2001, las previsiones pesimistas pronosticaron un futuro incierto para la evolución de la web y sus servicios. Sin embargo, durante los últimos años, han aparecido servicios que, como muestran sus cifras, han obteniendo una gran aceptación y éxito entre los usuarios como YouTube, Twitter con 106MM [Huffinton, 2010] usuarios activos, Facebook con 500MM [Zuckerberg, 2010] de usuarios activos, etc. Este fenómeno conocido como Web 2.0, explicado en los capítulos 2 y 3 de esta tesis, ha constituido una revolución en la Sociedad, afectando prácticamente a cualquier campo que aplique las nuevas tecnologías.

Hablar de la Web 2.0 es referirse a tecnologías maduras, muchas de ellas desarrolladas a finales del siglo XX, que ponen su énfasis en el usuario y su experiencia. Pero sobre todo es

hablar de personas, la web social, donde el usuario toma el control, colabora, comparte y se expresa gracias a esas tecnologías, generando y consumiendo contenidos, los llamados *prosumers* [Yelmo, 2010] productores y consumidores de contenidos. No se debe olvidar que gracias a la Web 2.0, se están produciendo cambios de registro en los usuarios no vistos anteriormente. La toma de control del usuario hace que diversos aspectos, como la privacidad, diversidad, etc., cambien su enfoque radicalmente, donde el usuario decide el qué, cómo y cuándo.

El punto clave detrás de la revolución 2.0 es el cambio en la filosofía en todas las fases de un servicio, desde su concepción hasta su comercialización, pasando por el diseño y desarrollo del mismo. Como se muestra en el apartado 2.3.2, dos son los aspectos más destacables. El primero es que el usuario es el centro de este nuevo universo, convirtiéndose en un agente activo, co-creando nuevos servicios [Williams, 2010] en aspectos como la calidad, usabilidad, diseño o comercialización de los mismos [Owyang, 2009]. El segundo es la facilidad para combinar funcionalidades y servicios existentes para crear nuevos servicios de valor añadido de una manera flexible que toma como base la tendencia a abrir APIs para acceso a servicios desde terceras partes.

El desarrollo de este mundo 2.0 ha sido espectacular y se ha gestado en paralelo al desarrollo del mundo de las telecomunicaciones. Este desarrollo se ha apalancado en dos aspectos. De un lado las nuevas tecnologías de programación y desarrollo que permiten una interacción más sencilla y rápida en la creación de nuevos servicios. Del otro, la aparición de tecnologías de banda ancha, como las revisadas en el capítulo 2, ha servido como catalizador para el desarrollo de Internet, pero el gran revulsivo ha sido la aparición de tarifas planas a precios asequibles, lo cual ha producido la socialización de Internet [Goleman, 2006]. Esta socialización ha generado la creación de un cada vez mayor número de aplicaciones y servicios de Internet, que han excedido el tradicional foco de servicios de navegación (*browsing*) y que poco a poco han ido avanzando hacia el mundo de las comunicaciones mediante la innovación en nuevos formatos de comunicación que han generado gran receptividad en el usuario y que han fomentado, por poner un claro exponente, el espectacular éxito de las redes sociales.

Como he analizado a lo largo del capítulo 2, se ha producido una convergencia dentro del sector de las TIC que ha tenido un calado mucho mayor al que se consideraba inicialmente. La tan manida integración entre el mundo de las comunicaciones fijas y móviles se ha producido

fundamentalmente a nivel organizativo en los operadores de telecomunicaciones que han encontrado un ahorro de costes y una sostenibilidad del crecimiento del negocio agregado, usando el crecimiento del negocio móvil para compensar el descenso de ingresos del mundo fijo. Sin embargo, la gran convergencia que está ocurriendo va mucho más allá y supone la integración de diversos sectores como el de las telecomunicaciones, el de los medios, el de TI, pero sobre todo la gran convergencia es con el mundo Internet [Galindo, 2008].

Esta convergencia tiene un gran valor para el usuario final, ya que donde anteriormente existían islas, generando una pobre y no uniforme experiencia de usuario, ahora estas islas se encuentran conectadas generando una experiencia de usuario 'seamless' o uniforme [Finstad, 2010], donde el usuario no es capaz de distinguir las comunicaciones de los contenidos y donde todo se entremezcla con el objetivo de dar mejor servicio al usuario.

Sin embargo, esta convergencia supone el choque de dos mundos con modelos de negocio y organizativos muy diferentes. De un lado, el mundo *telco* que tradicionalmente cuenta con estructuras pesadas, robustas y poco flexibles, con modelos de negocio tradicionales [Galindo a), 2009] centrados en el cobro por servicio mediante suscripciones, cuotas, etc. Del otro lado, el mundo Internet, con estructuras ligeras, flexibles y centradas en el usuario, con modelos de negocio gratuitos o semi-gratuitos para el usuario que, como consecuencia de este modelo, admite pérdidas de servicio como algo inherente al modelo [Yarmosh, 2005].

Una de las consecuencias más inmediatas de esta convergencia es que la posición de los operadores se encuentra cada vez más tensionada. Los operadores llegan a esta fusión con una limitada innovación, una pobre capitalización de sus relaciones con los clientes- sobre todo en el conocimiento de sus necesidades y su participación en la definición de nuevos productos y servicios- y una percepción no muy positiva de los clientes de los operadores, que consideran las políticas de precios abusivas²¹. Por reflejar un ejemplo, durante muchos años los operadores han considerado como un ingreso más dentro de su plan de marketing, el llamado 'botonazo', que se conseguía poniendo el acceso al portal wap del operador, en una

²¹ Los márgenes de las llamadas de voz en España se encuentran por encima del 40%. Si bien es cierto que este margen va descendiendo de manera paulatina desde sus orígenes de cerca del 70%, la comparación de los márgenes actuales con los de otros negocios en otros sectores muestran muy importantes diferencias en exceso que el usuario no logra entender.

tecla fácil de pulsar por el cliente, que en la mayor parte de las ocasiones se pulsaba de manera accidental. Esta situación, lógicamente, perturbaba las relaciones estables con los clientes, que veían al operador con recelo.

Este nuevo entorno de competencia está provocando el desplazamiento del negocio de los operadores hacia el negocio de ser proveedores en el acceso a la red o como se conoce más habitualmente una tubería de datos con sus posibles variantes *'golden'*, *'smart'* o *'dump'*, modificando su posición en la cadena de valor, como he puesto de manifiesto en el apartado 2.2.3. Esta situación podría ser interesante para los operadores si, al igual que otras *'commodities'* como las eléctricas tuvieran un modelo de negocio sostenible en el tiempo- las compañías eléctricas, gaseras, etc. cobran por consumo- sin embargo, el modelo de las *telco* y su forma de competir ha sido brutal, sobre todo en el mundo móvil, dilapidando mucho valor en muy poco tiempo mediante la comercialización de tarifas planas ilimitadas en el consumo. En este fenómeno existen varios aspectos interesantes. Por un lado, es destacable ver que es un fenómeno que ha ocurrido globalmente y que cualquier operador del planeta ha seguido estos pasos. Por otro lado, observar que este modelo, implantado inicialmente en los accesos fijos con la misma problemática en el consumo, se ha llevado a los accesos móviles sin intermediar para modificar un modelo pernicioso para el operador. Cierto es que lo más fácil para el usuario es conocer a priori cuánto va a pagar por el uso de sus comunicaciones, pero no deja de ser menos cierto que el cliente de las *'utilities'*, es decir, cualquier persona viviendo en comunidad, tiene totalmente interiorizado el modelo de pago por consumo. Cabe pensar aquí que las acciones de comunicación de los operadores o no han sido lo eficaces que debieran ser o han estado mal configuradas. De nuevo, el problema de la comunicación y la relación con los clientes aparece como una barrera no gestionada de manera adecuada por el operador.

Ante esta situación, los operadores han comenzado a reaccionar de diversas maneras. Unos con la creación de redes sociales propias [Casado, 2008] o la compra de alguna de las existentes [Muñoz, 2010], en un intento de acercarse al usuario, pero que como estrategia todavía tiene que demostrar la viabilidad del objetivo y como se capitaliza en estructuras organizativas complejas; otros han intentado realizar propuestas propietarias que fusionan ambos mundos [Fogg, 2009]. De cualquier manera, lo que sí parece claro es que los operadores de telecomunicaciones deberían mejorar sus tradicionales servicios de comunicaciones para satisfacer la demanda actual de sus clientes en servicios de

comunicaciones multimedia avanzados, apalancándose en la posición competitiva de su negocio fundamental y creando mayor valor alrededor del mismo.

4.3.3 El nuevo entorno

Analizando lo comentado en los apartados anteriores y de la observación del entorno actual, parece posible inferir tres importantes aspectos que muestran que la innovación en el sector de las TIC no está liderada por los operadores de telecomunicaciones:

- Fuera del entorno de los operadores existe una innovación creciente en el hiper-sector de las TIC liderada por pequeñas empresas que se lanzan a desarrollar y comercializar sus ideas.
- El alineamiento entre la oferta de los operadores y las necesidades de los usuarios es escaso.
- Los operadores pierden mucho tiempo en el desarrollo y comercialización de un servicio, consecuencia de sus pesados procesos internos y sus ineficiencias organizativas

Dediquemos unas líneas a ahondar en cada uno de estos aspectos mencionados.

Las tecnologías actuales para el desarrollo software son tecnologías centradas en el desarrollador. Dando un vistazo a la reciente historia de las telecomunicaciones, el desarrollo de servicios en un entorno *telco* requería de un conocimiento profundo de la red inteligente, de sus protocolos y primitivas [Faynberg, 1997]. Estos protocolos, desarrollados por ingenieros y centrados en operaciones tradicionales de telecomunicaciones, eran complejos de entender y manejar y constituían una barrera, en muchos casos insalvable, en aquellos desarrolladores que intentaban programar en este universo. Con esta situación, es comprensible entender que el número de desarrolladores con habilidades en red inteligente era limitado. Sin embargo, con la llegada de las tecnologías IP, el panorama cambia radicalmente. La apertura de APIs [Benslimane, 2008] que permiten realizar operaciones de una manera más sencilla, sin tener que conocer la tecnología ni los protocolos subyacentes, supone un avance considerable a la hora de ampliar el número de desarrolladores. Las más recientes técnicas para la sindicación de contenidos [Hammersley, 2005] y la creación de *mashups* [Zang, 2008] reducen la complejidad del desarrollo y permiten reutilizar código desarrollado anteriormente, como si hablásemos de una composición de bloques. A todo esto hay que añadir las capacidades, cada

vez mayores de los teléfonos móviles, y la creación por parte de sus fabricantes o de los fabricantes de sus sistemas operativos, de SDKs (*Software Development Kits*) cada vez más potentes y fáciles de manejar. Frente a la programación en Java ME o en Symbian, con más tradición en el desarrollo en móviles, las tecnologías más recientes como Android o iPhone (iOS) han copado el mercado gracias a una mejor experiencia de usuario [Constantinou, 2010].

Si hablamos acerca de la falta de alineamiento entre la oferta de los operadores y las necesidades de los usuarios estamos ante un hecho consumado, con su mayor exponente en el segmento residencial²², que los operadores intentan capear como mejor pueden, pero, en general, con poco éxito. Aunque las marcas de los operadores son ampliamente reconocidas por los usuarios, las expectativas de los mismos se reducen a ofertas en el precio y la promoción y adicionalmente, en algunos mercados como el español, en el subsidio de terminales que les permita disponer del último móvil a coste cero. Esta situación es una consecuencia del entorno competitivo promovido por los operadores durante años, donde se han dedicado a explotar su posición de control de los servicios de telecomunicaciones sostenida en gran parte en la carencia de servicios de valor añadidos con valor para el usuario final. La oferta de la voz y los servicios básicos alrededor de la misma han conformado un entorno con graves carencias en la innovación centrada en el usuario. El marketing del precio y promoción ahogaba a la innovación justificado por un entorno de crecimientos anuales- en los entornos móviles- muy superiores al 50% que producían altos réditos a corto plazo, pero que ni prestaban atención a las necesidades de los clientes ni a la sostenibilidad en el tiempo de un mercado con amplios márgenes. Este hecho, unido a unas experiencias iniciales bastante pobres en los entornos de Internet e IP, hace comprensible que los responsables de producto de estas compañías estuvieran focalizados en crear un mejor plan de precios y tarifas que en proponer productos y servicios innovadores al usuario final. Durante años, los *product managers* de los operadores se han sentido cómodos compitiendo con otros operadores en precio, degradando el valor de manera recurrente. En España, por ejemplo, el mercado es mucho más complejo ya que a la situación anterior hay que añadir la estrategia, impulsadas desde el entorno de los operadores, de subsidiar el coste de los teléfonos móviles, lo cual

²² Uno de los últimos ejemplos del desconocimiento del usuario lo protagonizó Keteke, la red social de Telefónica con una inversión superior a los 20MM de euros. Muchos fuimos los que dijimos que sería un fracaso un año antes de su lanzamiento. La realidad está ahí, con un retorno de la inversión convertido en un límite hacia el 'infinito y más allá' como decía Buzz Lightyear en Toy Story.

genera un trasiego sostenido de migraciones entre operadores, donde el usuario busca un mejor y más nuevo terminal móvil junto a una tarifa más económica.

También, es necesario mencionar las limitaciones tecnológicas de la red inteligente y sus altos niveles de estandarización que hacían que cualquier servicio fuera, en general, replicable por un competidor en poco tiempo. Una comparación de la cartera de servicios entre el primer y segundo operador de cualquier país mostraría una similitud de servicios cercana al 95%.

Con la llegada de los despliegues de redes de banda ancha tanto fijas como móviles, con precios asequibles y predecibles por el usuario [Galindo a), 2010], se produjo la socialización de las comunicaciones de banda ancha, aspecto que ha permitido el exitoso desarrollo de dos estrategias vinculadas a dos agentes empresariales, no considerados consciente o inconscientemente por el resto de actores del mercado. El primero es la aparición de Google como motor de búsqueda y su estrategia de apalancamiento y creación de nuevos activos interesantes para el usuario basados en su cercanía y sintonía con el usuario; el segundo es la aparición de un teléfono móvil, el iPhone, pensado por y para el usuario que rompe la hegemonía existente hasta el momento y hace tambalearse a una compañía tan consolidada como Nokia [Reinhardt, 2010]. En ambos casos ha ocurrido algo similar: se ha considerado que estas compañías no podrían nunca llegar a competir con operadores o fabricantes de dispositivos, lo que ha llevado a los estrategas de estos últimos a actuar de manera reactiva una vez que los márgenes de sus negocios centrales han comenzado a degradarse.

El tercer punto, el tiempo de desarrollo y comercialización de los operadores, no tendría porque ser un aspecto negativo y considero que no es correcto hacer del TTM un objetivo 'per-se'. Un primer análisis de este aspecto demuestra que otros agentes, como el propio Google, tienen TTM en productos novedosos, cercanos a los dos años. Un caso a mencionar aquí fue la compra de Grand Central, compañía de telecomunicaciones por IP, comprada por Google en el último trimestre del 2007, que ha conformado, entre otros, el producto Google Voice [Díaz, 2010], lanzado comercialmente en 2010. Lo cierto es que durante ese tiempo, los ingenieros de Google han trabajado considerando la opinión de los usuarios de manera recurrente, continua y reconsiderando el producto con esa información. Como se puede ver en el ejemplo anterior, Google tiene un TTM alto, sin embargo, suele gastar la mayor parte del TTM en ofrecer productos adaptados al usuario, estando el usuario presente en todo el proceso de creación y despliegue del nuevo servicio.

En general, los operadores pierden la mayor parte del tiempo en decisiones de negocio tipo *'go/no go'*, donde se pretende valorar el interés de los usuarios en un determinado producto. Habitualmente, los mecanismos de valoración están basados en mecanismos poco fiables, como los paneles de usuarios los cuales prueban un servicio o producto. El uso actual de este tipo de herramientas se justifica en la incapacidad de los operadores de involucrar a los clientes en los diversos procesos de diseño y comercialización de servicios [Owyang, 2008]. Con esta situación, es fácilmente entendible el intento de los operadores en entrar en el mundo de las redes sociales como un punto de encuentro con los usuarios de los que obtener información de productos y servicios que les sean de interés [McQuivey, 2010]. Ejemplos como el fracasado *ketেকে* de Telefónica o la posterior compra de Tuenti por parte de Telefónica corroboran esta situación y demuestran que los operadores siguen reaccionando como siempre lo hicieron, mediante compras de compañías, pero sin cambiar el modelo de acercamiento al usuario.

4.4. Innovación 2.0

El modelo aquí propuesto, Innovación 2.0, para convertir a los operadores de telecomunicaciones en agentes reales de la innovación, es un modelo sostenible en el tiempo basado en los criterios de justicia y equidad para las diferentes partes involucradas. Pero sobre todo, es un modelo cuya esencia es la innovación abierta [Chesbrough, 2006] y que va más allá de ser un simple modelo teórico para demostrar su validez en la práctica real, que se puede contrastar con los resultados obtenidos hasta la fecha. Innovación 2.0 está implantado en Telefónica en España con unos resultados muy relevantes durante su tiempo de operación: lanzamiento de 12 servicios, que han supuesto unos ingresos para el operador de 10 millones de euros y unos ahorros en inversión de 8 millones de euros.

4.4.1 El Modelo de Innovación 2.0

Innovación 2.0 es un modelo industrializado, que permite que el número de servicios a comercializar siguiendo las premisas que lo fundamentan sea elevado y que, además, se enfoca en ofrecer servicios adaptados a la demanda de los usuarios. El modelo cuenta con una gran flexibilidad y, sin hacer de ello una estrategia central, pretende tener un *'time to market'* de referencia cercano a los 4 meses. El objetivo de Innovación 2.0 es capitalizar las propuestas innovadoras existentes en el mercado mundial en el sector de la TIC y en todos aquellos

sectores que las TIC puedan aportar algún valor, hablamos así de banca, salud, justicia, moda y un largo etcétera que llegaría a casi cualquier sector de la sociedad.

Innovación 2.0 es un modelo de innovación abierta [Chesbrough, 2003] donde las ideas innovadoras provienen del ámbito del emprendimiento, de esas pequeñas empresas que afloran a lo largo y ancho del mundo con ideas de negocio brillantes y, por supuesto, que las llevan a la práctica creando un nuevo producto o servicio. Estas propuestas se comercializan con el claro objetivo de que el cliente decida acerca de su interés, aspecto que marca el éxito o fracaso de las mismas. El modelo definido aplica a cualquier segmento del mercado, desde el segmento de grandes empresas hasta el mercado de masas, pasando por el segmento de pequeñas y medianas empresas.

Innovación 2.0 es un modelo que considera a todos los agentes involucrados como miembros de un mismo equipo con el único objetivo de hacer de un producto o servicio un éxito en el mercado. El modelo económico subyacente es un modelo de compartición de ingresos, que evita al operador invertir en plataformas o software para proveer el servicio. Desde este punto de vista, Innovación 2.0 se erige como un modelo de negocio muy fresco y actual, que sirve de herramienta para la búsqueda y generación de nuevos flujos de ingresos en diversos ámbitos habitualmente ajenos al operador. Con un sector en plena catálisis y con la compleja situación económica actual, el modelo constituye un sistema virtuoso para trabajar de manera práctica el concepto de innovación abierta como herramienta para generar más valor de manera conjunta que el valor individual aportado por cada agente.

El modelo surge de una profunda reflexión basada en hechos recurrentes en la historia reciente de los operadores. Es innegable que para cualquier *start-up* ofreciendo soluciones en el ámbito de las TIC, trabajar con operadores resulta muy interesante, ya que les permite acceder a bases de clientes con cifras sustanciosas de mercado, por ejemplo, Telefónica tiene cerca de 290 millones de clientes. Si a este punto, le unimos el amplio reconocimiento de marca con el que cuentan los operadores, el atractivo para esas pequeñas empresas es muy grande y puede suponer una catapulta hacia el éxito comercial de los productos y servicios de esa empresa.

Sin embargo, muchos de los intentos por comercializar servicios procedentes de estas pequeñas empresas en el seno de la oferta comercial de los operadores, normalmente han acabado en fracaso. El choque de dos mundos completamente diferentes ha sido un

recurrente constante. De un lado, las *telcos* compañías muy grandes, con estructuras complejas y departamentos cuasi-estancos, con modelos de operación y atención al cliente donde todo es acorde a los procedimientos definidos en base a la experiencia del entorno tradicional de telecomunicaciones [Andrews, 2008] en el que siempre se ha movido el operador. Del otro las *start-ups*, con estructuras simples y planas, enfocadas en la eficiencia y la productividad, pero con recursos escasos. La confrontación de dos estructuras organizativas y de operación muy diferentes, unidas a la incapacidad de las *telcos* de relajar su modelo de operación y atención, que obligaba a las *start-ups* a tener los recursos necesarios para ofrecer una disponibilidad 7x24-365²³ en los servicios, ha ocasionado la pérdida de importantes oportunidades en el desarrollo de la innovación para los operadores de telecomunicaciones.

Con el objetivo de evitar el problema anteriormente mencionado, la necesidad de tener recursos en esas pequeñas empresas dedicados a la atención al cliente del servicio o su subcontratación con igual implicación en costes, el modelo definido en Innovación 2.0 incluye otro agente más en la cadena de valor, que se sitúa entre el operador y la *start-up* innovadora, haciendo de ‘pasarela de adaptación’ entre ambos mundos. Este agente, llamado el Adaptador dentro del modelo, facilita la relación entre el operador y la *start-up*, habilitando de un parte mecanismos para la adaptación de las estructuras y de las operativas en ambos lados y de la otra aportando una labor crucial para el funcionamiento del modelo: el soporte de las operativa de atención y de O&M necesarias de cara a la comercialización del servicio. Estas labores de atención y O&M son muy intensivas en coste y, para pequeñas empresas, suponen o bien la degradación exponencial de los márgenes debido a la necesaria contratación o subcontratación de personal dedicado a estas tareas, o bien la dedicación de personal interno de esa pequeña empresa a ese tipo de labores, aspecto que está fuera del negocio fundamental de proveer y mejorar el servicio y hace que la empresa pierda su foco del negocio. La introducción de este agente en la cadena permite crear un modelo especializado y sostenible en el tiempo, donde cada agente de la cadena de valor se especializa en aquellos aspectos donde tiene sus habilidades. El agente adaptador encuentra su modelo de negocio en la proliferación de servicios que le permiten reducir el coste de los equipos de atención y O&M, creando economías de escala.

²³ El término se refiere a la necesidad de contar con operación y atención de los servicios todos los días del año durante las 24 horas del día.

La figura 4.5 recoge el modelo industrializado de Innovación 2.0. Las siglas SDP (Service Delivery Platform) han sido y son muy manidas, tomando diferentes significados según el ponente. En este caso, SDP es una entidad lógica [Galindo a), 2011], compuesta de diferentes plataformas de servicios como puedan ser un SMSC (*Short Message Service Center*), MMSC (*Multimedia Message Service Center*), red inteligente, servidores de voz y vídeo, orquestadores y compositores de servicios, etc., habilitando, de este modo, el acceso a las funcionalidades y capacidades disponibles en la red del operador. Lógicamente, para habilitar este acceso es necesaria una integración de cualquier agente que quiera utilizarlas. En el modelo industrializado, lo que se ha hecho es abrir todas las capacidades demandadas por los servicios de Innovación 2.0 hacia un SDP espejo, de nuevo una entidad lógica, ya acogido en dependencias ajenas al operador. El operador monitoriza el SLA (*Service Level Agreement*), previamente acordado, en la frontera donde acaba su dominio y empieza el del adaptador. Este modelo permite ofrecer servicios que se encuentran alojados en cualquier parte del mundo, lo importante aquí es que el SLA [Ludwing, 2003] sea fiel a lo previamente acordado entre ambos actores, operador y adaptador. Frente a los modelos más tradicionales, donde el SLA se convierte en una herramienta fundamental en las relaciones cliente-proveedor, aquí el SLA pierde importancia, pues la relación entre agentes del modelo es una relación de *partners*, compañeros de viaje, que trabajan en pos de un objetivo común: generar más negocio con una aproximación conjunta al mercado, que incrementa el valor individual de cada uno de los *partners* por separado, premisa básica de la innovación abierta.

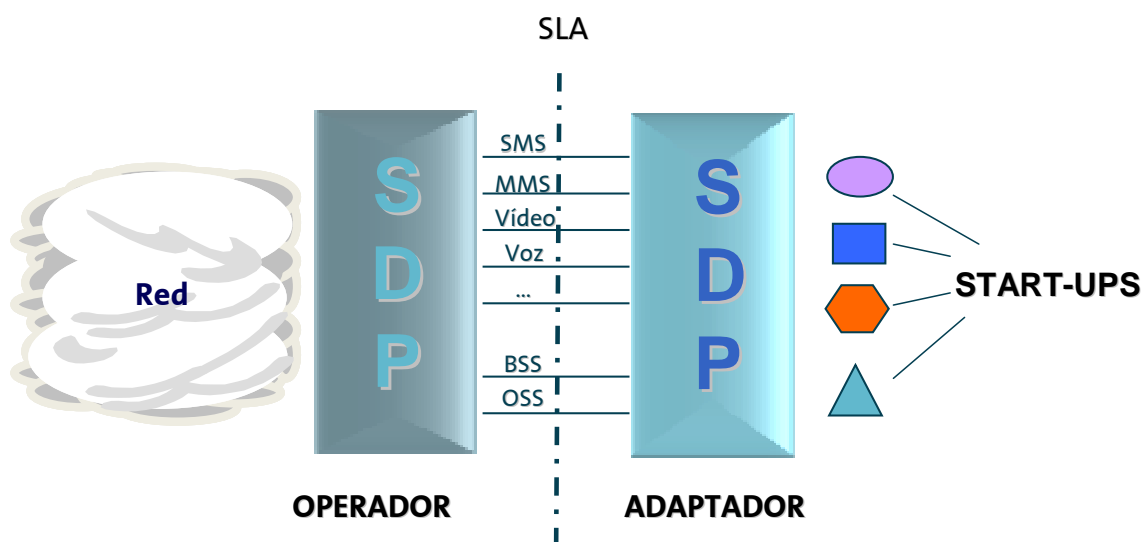


Figura 4.5. Modelo de Innovación 2.0. Elaboración Propia.

En el Modelo propuesto, cada agente se concentra en las tareas donde tiene mayor experiencia:

- Operador. Se concentra en comercializar bajo su marca o en un 'cobranding' los servicios, utilizando sus diversos canales de ventas y la base de clientes con la que cuenta. Las relaciones con las que cuenta el operador a todos los niveles y en todos los sectores, desde el primer hasta el tercer sector²⁴, y los canales que dispone para alcanzar hasta el mercado de masas, representan un activo fundamental para el éxito del modelo. Sin embargo, lo más importante del modelo es la composición y el aporte crucial de todos y cada uno de los agentes involucrados.
- Adaptador. Este agente se ocupa de las labores que son más complejas de realizar por una *start-up*: O&M de nivel 2 y Atención del cliente. Ambas tareas, intensivas en coste, suponen una rémora en los márgenes de estas pequeñas empresas. Lógicamente, el rol del Adaptador tiene que ser realizado por empresas que tengan el conocimiento y los recursos para realizar este tipo de tareas.
- *Start-ups*. Son los creadores de la idea y proveedores del servicio. Desarrollan una propuesta de valor, convirtiéndola en un producto o servicio. Dentro del modelo de Innovación 2.0 realizan la O&M de nivel 3. Con sus ideas brillantes aportan frescura a los entornos *telco* más tradicionales. Para este tipo de agentes el mayor problema suele ser abordar una estrategia de comercialización acertada que les permita llegar al público objetivo dentro de la ventana de oportunidad.
- Proveedores de Contenidos. En aquellos servicios que además se requiera de un contenido especializado o diferencial, se ocuparán de generar el contenido y proveerlo a la *Start-up* para proveer el servicio. Este agente puede encontrarse incluido como parte del servicio que ofrezcan estas pequeñas empresas.

Para dar dinamismo al Modelo, existe otro rol que tiene un papel muy importante. Son los *Scouters*. La definición de este rol trasciende la literalidad de su traducción; puesto que su labor exploratoria se parece más a la búsqueda y selección de personal que la simple evaluación de candidatos en una campaña de reclutamiento al uso. En cualquier caso, este rol debe cubrirse con un perfil que incluya las siguientes capacidades:

²⁴ El primer sector hace referencia a la economía del sector público. El segundo sector se refiere a la economía del sector privado, mientras que el tercer sector se enfoca en la economía social.

- Conocimiento sectorial, así como de su dinámica competitiva. En este caso se trata de un sector *Telco* en plena transformación que busca en la convergencia con el escenario Web 2.0 la oportunidad para apalancar su infraestructura de servicios actual en la apertura de capacidades que permitan dar un salto cualitativo en la innovación de SVA.
- Networking. La capacidad del *scouter* para establecer conexiones sólidas con otros agentes sin generar “ruido” en el mercado es clave a la hora de realizar una labor eficaz.
- Agilidad. Flexibilidad y velocidad son también primordiales; la elaboración de un “traje a medida” para clientes diversos exige la flexibilidad suficiente como para darle a la búsqueda ritmos muy diferentes, de la misma forma que la velocidad del sector hace necesario cierto dinamismo que no se consigue aumentando el volumen de contratación.
- Conocimiento profundo de las tecnologías; así como de las variables socioeconómicas que determinan la viabilidad de una empresa candidata.

Para dar profusión al modelo de Innovación 2.0 es necesario analizar un gran número de servicios y soluciones de empresas en cualquier parte del mundo. Para ello la figura del *scouter* asociada a este modelo es crucial, pues proporciona servicios al operador sobre la base de su propia estrategia y del propio mercado. El *scouter* recogerá información acerca de empresas y productos, descartando aquellos que no estén dentro de las líneas de interés, que no tengan entidad suficiente, que no se vean evolucionables, etc. Esta labor de preselección orquestada aporta un gran valor al operador y al desarrollo del modelo y permite valorar a empresas diversas y sus capacidades de antemano.

4.4.2 Orquestación y Operativa del Modelo

Innovación 2.0 es un modelo dinámico, operativo y funcional con el objetivo claro de suponer una línea de ingresos alternativa a los ingresos tradicionales del operador basados en la conectividad y los accesos a los servicios básicos. Para ello, se hace necesario la firma de un acuerdo marco que defina previamente las reglas del juego. Obviamente, no existe un conocimiento previo de las *start-ups* que van variando en función de su propuesta de valor a lo largo del tiempo, es por esto que ese acuerdo marco se debe firmar con los adaptadores, agentes conocidos y que van a tener la relación directa contractual con el operador. Un

aspecto a reflejar es que con este acuerdo marco, el adaptador oculta la complejidad del operador a la *start-up*, ya que el operador mantiene la relación contractual con el adaptador, pero no con la *start-up*. Es el adaptador quien a su vez firma los contratos comerciales con las diferentes pequeñas empresas seleccionadas para el modelo. El acuerdo marco que se defina entre el operador y el adaptador debe recoger todas las tareas que, de manera repetitiva, se realizan cada vez que el operador aborda la comercialización de un nuevo servicio. El adaptador es un facilitador para las tareas de las *start-ups*, evitándoles las tareas más costosas y ocultando la complejidad de los operadores de telecomunicaciones, y puede ser considerado como un concentrador de las *start-ups* hacia los canales del operador.

Innovación 2.0 se caracteriza por una operativa comercial diferencial. Frente a los modelos tradicionalmente ejecutados por los operadores, cliente-proveedor, donde el operador se dedicaba a comprar plataformas y desarrollos de servicios para su posterior comercialización, surge este modelo donde el operador establece una relación de *partners* compartiendo riesgos e ingresos. El modelo que planteo y que he implantado para Telefónica en España requiere de una nueva concepción del resto de agentes (adaptador y *start-ups*) como ‘compañeros de viaje’ en la búsqueda de articular conjuntamente los mecanismos necesarios para el éxito de cada uno de los servicios que sigan este modelo. Tal como se ha definido es un modelo *win-win* o *lose-lose* para todas las partes de la cadena, de manera, que como es previsible, todas las partes darán lo mejor de su lado para generar un servicio exitoso.

El acuerdo marco conformará las bases necesarias para garantizar la sostenibilidad en el tiempo del modelo y permite tener predefinidos una serie de parámetros críticos a la hora de tener un TTM adecuado a lo que el mercado demanda, trabajando con la idea de llegar al mercado dentro de la ventana de oportunidad que el propio mercado marca en cada momento y para cada servicio. El acuerdo marco debe contener las diversas cláusulas legales necesarias y que requieren una negociación entre los abogados especialistas en la materia de ambas partes para cada nuevo servicio. Obviamente tener estos términos acordados reduce el tiempo de negociación de los aspectos legales, pero sin duda, el acuerdo marco debe incluir otros dos pilares fundamentales que conforman los aspectos de negocio:

- El SLA mínimo que deben cumplir todos los servicios a introducir bajo este modelo y que debe ser previamente acordado por todas y cada una de las unidades del

operador involucradas en la operativa de cliente (atención, operación, supervisión, etc.) y por supuesto con el adaptador, que será el agente que tendrá que cumplirlo

- El ingreso máximo que se espera compartir con el adaptador y que, por supuesto, está directamente relacionado con el SLA definido, pero que debe mantener la esencia de ser razonable de forma que se garantice el compromiso de las diferentes partes y, por ende, la sostenibilidad del modelo.

La gran ventaja del modelo, es que para la gran mayoría de servicios, el SLA definido en el acuerdo marco es adecuado, lo cual evita negociaciones con las diversas áreas técnicas en la definición del mismo, reduciendo las negociaciones a los aspectos de negocio y compartición de ingresos que se deben tener con el adaptador, de un lado, y del otro con la *start-up*.

Como se ha mencionado, el acuerdo marco refleja las normas básicas o de partida, que tanto el operador como el adaptador deben cumplir. Si bien un aspecto destacable es que en este acuerdo se reflejen aspectos legales contractuales, típicos en cualquier contrato, y que en toda nueva comercialización de servicios requieren de negociaciones entre los departamentos legales de ambas entidades, con el consecuente tiempo que consumen; el aspecto más importante es que el acuerdo marco incluye aspectos técnicos y de negocio. La aceptación, por ambas parte (operador y adaptador), de un SLA mínimo válido para la mayoría de los servicios a comercializar y acordado internamente en el dominio del operador, garantiza que el punto de partida para cada nuevo servicio evita las negociaciones internas entre las áreas del operador involucradas, lo cual supone un ahorro en tiempo y recursos considerables (las estimaciones por servicio hechas del modelo desplegado en Telefónica, muestran un ahorro de 2-3 meses y 1 FTE consolidado). Algo similar ocurre con los porcentajes de ingresos a compartir con el adaptador. Estos están definidos en sus valores máximos dentro del marco contractual, permitiendo reducir las negociaciones entre operador y adaptador a los márgenes acotados.

En el modelo que aquí se muestra, la relación entre el operador y el proveedor del servicio (*start-up*), sigue dos caras diferenciadas:

- Cara jurídico-administrativa. Es el adaptador quien firmará un contrato con la *start-up* que provee el servicio. Este contrato será transparente para el operador, pero debería incluir parte de los aspectos recogidos en el SLA del acuerdo marco firmado entre el operador y el adaptador. Delegar esta tarea al adaptador supone poner un filtro a la

complejidad inherente del operador y permite un modelo de relación jurídico-administrativa más simple y flexible.

- Cara del negocio que permite al operador negociar con la *start-up* el porcentaje de ingresos que se llevará por la comercialización del servicio. Dicho de otra manera, lo que el operador delega al adaptador es la parte contractual de la relación comercial, manteniendo bajo su control el resto de la misma.

Esta peculiaridad del modelo es muy interesante. El operador se reserva la capacidad de negociar los ingresos a compartir con la *start-up*, delegando la complejidad de la relación, la relativa al marco contractual, al adaptador. Una vez se ha acordado el porcentaje que va a recibir la *start-up* y el porcentaje, dentro de los márgenes del acuerdo marco, que recibirá el adaptador, el operador realizará un pago en cascada. Así, el adaptador recibirá su porcentaje y el de la *start-up*, siendo el adaptador, que es quien tiene los vínculos jurídico-administrativos con el proveedor del servicio, el encargado de hacerle llegar el porcentaje previamente acordado en las negociaciones *start-up*-operador.

Aunque desde el punto de vista legal, la figura del adaptador en este modelo podría ser considerada como un proveedor de servicio, desde el punto de vista del negocio no lo es. En realidad, es el operador junto con la inestimable ayuda de los *scouters* quien busca las ideas brillantes e innovadoras de estas pequeñas empresas, siendo el operador el que negocia la compartición de ingresos que estas empresas recibirán a cambio de contribuir con el producto o servicio comercializado bajo la marca del operador.

El modelo contractual consta de dos partes diferenciadas:

- El acuerdo marco, que define las reglas del juego y recoge, entre otros aspectos:
 - El procedimiento de ejecución
 - Condiciones técnicas
 - Comercialización de productos y servicios
 - Vigencia
 - Condiciones económicas en sus valores máximos
 - Confidencialidad
 - Protección de datos
 - Propiedad intelectual
 - ...

- El acuerdo específico, que define las condiciones particulares a aplicar directamente a un servicio en concreto que se quiera comercializar siguiendo el modelo de Innovación 2.0 y que son fundamentalmente:
 - El porcentaje de ingresos a compartir con el adaptador, el cual incluirá el porcentaje acordado con la *start-up*, ya que es un pago en cascada y el adaptador debe pagar a la *start-up*.
 - Las modificaciones, si las hubiera, al SLA básico incluido en el acuerdo marco que serían necesarias para aquellos servicios a los cuales el SLA básico no fuera suficiente. Este apartado no suele ser necesario para la mayoría de los servicios.
 - Los anexos técnicos referentes al servicio concreto que se quiere lanzar.

El modelo de Innovación 2.0 permite reducir los tiempos en la comercialización de servicios gracias a que define un marco de actuación acordado previamente que recoge todas las tareas repetitivas en la comercialización de cada servicio, permitiendo al operador y adaptador focalizarse en lo estrictamente particular a cada servicio. Aunque se puede considerar sencillo definir un acuerdo entre el operador y la *start-up*, la situación está lejos de serlo. Adicionalmente a este aspecto, la integración de esta pequeña e innovadora empresa con las plataformas de servicio del operador es costosa en tiempo y recursos. Cuando se están repitiendo estas tareas con muy diversas *start-ups*, el tiempo consumido aumenta considerablemente, haciendo la situación inoperativa. Como ya he comentado, este modelo tiene muy bien estudiados los diferentes roles de los diferentes participantes, de manera que todos contribuyan a que la comercialización sea un éxito, por supuesto, desplegando comercialmente dentro de la ventana de oportunidad que defina el mercado.

El modelo de gobierno es un modelo sencillo donde tanto el operador, gracias a los *scouters*, como los adaptadores buscan nuevas oportunidades de negocio a acometer. Una vez que se ha encontrado una oportunidad y que se ha analizado su viabilidad, es el operador el encargado de definir el SLA específico del servicio, si fuera necesario introducir un SLA más restrictivo del mercado en el acuerdo marco, y de negociar con los diversos agentes involucrados. Previo al lanzamiento comercial de cualquier servicio, todas las partes acordarán los KPIs (*Key Performance Indicators*) del servicio que determinarán los criterios para definir si un servicio es exitoso o no. KPIs habituales, aunque no los únicos, son los ingresos alcanzados

durante un determinado periodo de tiempo, tras el cual las partes evaluarán si el servicio continúa o no dentro de la oferta comercial del operador.

La figura 4.6 muestra el modelo de gobierno [Tepic, 2010] planteado y que debe ser desplegado en el operador para que el modelo tenga una operativa en procesos que garantice su funcionamiento:

- En una primera fase, el tándem operador-*scouter* y el adaptador buscan soluciones innovadoras por el mundo, las cuales son presentadas para su análisis. Durante dos semanas, en la fase de análisis de candidatos, se determinan con cuales *start-ups* se va a acometer el proceso de comercialización. En el caso desplegado en Telefónica, esta fase de búsqueda es realizada sólo por el conjunto operador-*scouter*.
- La segunda fase, fase de negociación de los acuerdos, tiene una duración estimada de 3 semanas. Durante este periodo el operador debe mantener negociaciones a dos bandas. Por un lado, tiene que negociar el porcentaje de ingresos que recibirá la *start-up* del total de los ingresos y comunicar este porcentaje al adaptador. Por otro lado, el operador debe acordar el acuerdo específico sobre el servicio a firmar con el adaptador. En este acuerdo específico se debe incluir el porcentaje a pagar al adaptador más el que tiene que recibir el proveedor del servicio. El porcentaje del adaptador es otro de los puntos que el operador debe negociar.
- Una vez cerrados todos los puntos de los acuerdos, el comité de negocio debe aprobar la idea. Realmente este paso no es más que un puro trámite, donde se muestra al comité los ingresos estimados a recibir por el operador, ya que este modelo no tiene costes de inversión.
- La fase de conceptualización, estimada en 3 semanas, permitirá asignar equipo al servicio que se pretende introducir. Obviamente, dependiendo del operador, puede ser necesaria una mayor o menor involucración de miembros de diversas unidades. En el caso de Telefónica este aspecto requiere de un pequeño equipo, pues no se van a requerir desarrollos en los sistemas del operador. Si se hubiera definido un SLA más restrictivo que el ya definido en el acuerdo marco, el equipo debería contar con efectivos de cada una de las unidades del operador involucradas en la implementación del SLA. Este aspecto requiere de más tiempo. Sin embargo, si se ha dado por bueno el SLA del acuerdo marco, el jefe de proyecto sólo debe comunicar a estas áreas la

introducción de un nuevo servicio, sin requerir negociaciones adicionales con las mismas.

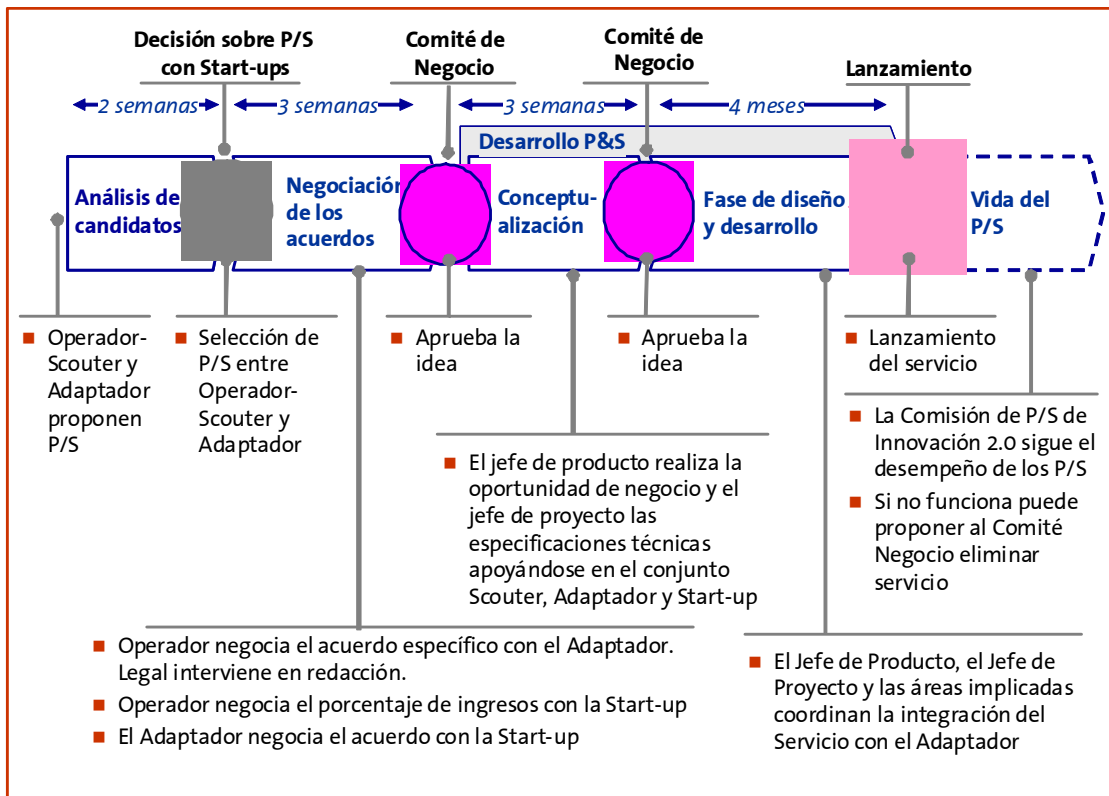


Figura 4.6. Modelo de Gobierno en Innovación 2.0. Elaboración Propia.

- La fase de diseño y desarrollo es la fase que requiere de las integraciones del servicio en el dominio del adaptador usando las capacidades requeridas del operador. Puede ser necesario en esta fase, abrir alguna capacidad del operador hacia el adaptador. En esta fase también se determinarán las diversas capacidades de los sistemas de facturación, liquidación y provisión que se van a usar en el servicio. Esta es la fase más larga a la hora de acometer la comercialización, ya que requiere de diversas integraciones técnicas, sobre todo con los sistemas del operador, que garanticen la correcta operativa de alta y cobro del servicio. Las estimaciones de duración de esta fase son cercanas a los cuatro meses. Esta fase acaba con la comercialización del producto o servicio al llegar al lanzamiento del mismo.
- La última fase es la fase de la vida del producto que, siguiendo los KPIs definidos, permitirá determinar el desempeño del producto o servicio. Esta fase permite detectar como de alineada se encuentra la oferta con la demanda, de manera que se pueda

reenfocar el servicio de manera adecuada y podría llevar a redefinir el servicio o a su eliminación del portfolio de productos y servicios del operador.

4.4.3 Sostenibilidad del Modelo

El modelo de Innovación 2.0 modifica la cadena de valor como se refleja en la figura 4.7. El modelo planteado es un modelo sostenible, porque tiene valores de equidad intrínsecos para cada uno de los agentes. Las labores realizadas por Win Win Consultores [WWC, 2010] en el ámbito de Innovación 2.0 han impregnado al operador con una visión más justa para garantizar la sostenibilidad del modelo:



Figura 4.7. Cadena de valor en Innovación 2.0. Elaboración Propia.

- Operador. El operador con este modelo mejora el portfolio de servicios, convirtiéndose en un agente de la innovación en la Sociedad y mejorando su cuenta de resultados gracias a los ingresos obtenidos por cada uno de los servicios. No se debe olvidar, que el coste para el operador es muy bajo, ya que no realiza inversiones en infraestructuras, siendo el CAPEX asumido por la *start-up* y el adaptador. El operador contribuye con los recursos necesarios para abordar la comercialización del servicio, lo cual tiene un impacto en OPEX (*Operational Expenditure*). Aún así este impacto es mucho menor que el de comercializar un servicio de manera tradicional, ya que como se ha mencionado anteriormente muchas de las labores como la definición del SLA, la definición del contrato, etc. están ya acordadas dentro del acuerdo marco definido y otras, como la búsqueda de ideas innovadoras, productos y servicios procedentes de las *start-ups* son acometidas por los *scouters*. Un valor adicional para el operador es la integración de un nuevo proceso de *'try&check'* con el que estará más en contacto con la realidad del mercado a un coste bajo y limitado a los recursos necesarios para el lanzamiento comercial de cada uno de estos servicios, en cualquier caso mucho menor

que acometer un coste de inversión de compra de plataformas y software necesario para lanzar el servicio. El operador aporta la visión más tradicional, la cual ‘mezclada’, bajo el modelo de Innovación 2.0, con la visión más fresca y rompedora de las *start-ups* crea una propuesta de alto valor para el conjunto de *partners* que conforman el modelo.

- Adaptador. El adaptador tiene un modelo sostenible basado en la profusión de soluciones que le van a permitir obtener economías de escala en la medida en que tienen un gran número de servicios acogidos, operados y atendidos en sus plataformas por los mismos equipos de gente. Las tareas del adaptador, operación y atención del servicio, son intensivas en personal requerido para dar respuesta a los problemas y pérdidas de servicio que puedan sufrir los clientes del operador en los servicios bajo Innovación 2.0.
- Start-up. Es el agente fundamental de la innovación que mediante este modelo puede comercializar sus servicios en un canal, el del operador, de alto potencial y lleno de clientes, mediante una marca conocida en el mercado y quien además le provee de un mecanismo que le evita integraciones complejas con el operador y tareas costosas para cumplir los requerimientos del operador. En la medida en que tenga más clientes, más ingresará en sus arcas. Aportan la frescura de ideas, que mezclada con los canales comerciales tradicionales del operador suponen una propuesta de alto potencial al cliente.
- Otros Agentes. Complementan el valor del tercero con un activo diferencial para el servicio y tienen éxito en la medida que el resto de agentes lo tienen para ese servicio.

Hay que hacer notar que la mezcla de frescura, procedente de la *start-up*, y tradición, procedente del operador, crea un entorno muy adecuado para la innovación abierta sostenible y el desarrollo de nuevas ideas con gran valor para la sociedad.

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo es sostenible bajo la consideración de que todos ganan más al generar más negocio de lo que generaría cada uno de los actores por separado. Es sin duda un modelo ‘win-win’. Sin embargo, para que el modelo obtenga toda la fuerza que posee es necesario aterrizar el modelo dentro de la estructura organizativa del operador. El modelo de Innovación 2.0 sigue los procedimientos habituales propios de cada operador para el desarrollo de servicios. La diferencia radica en que una gran parte de las tareas a realizar se encuentran ya hechas y recogidas dentro del acuerdo marco, requiriendo

menos esfuerzo del jefe de proyecto (se ha estimado en el despliegue hecho en Telefónica que un mismo jefe de proyecto puede llevar en paralelo 5-6 proyectos bajo el modelo de Innovación 2.0, frente a 1-2 en el modelo tradicional), que tiene que gestionar un equipo de menor tamaño y con un subconjunto de tareas comparado con el caso de un servicio fuera del modelo de Innovación 2.0.

Una barrera que se va a presentar durante el despliegue [Du Chatenier, 2009] dentro de la organización de un operador consiste en convencer a las diversas áreas técnicas acerca de las bondades del modelo que se plantea. Una mala comunicación del modelo provocará una reacción adversa en la organización, que podría interpretar, de manera errónea, este modelo como un modelo de desintermediación, sobre todo aquellas áreas relacionadas con la O&M y la atención del cliente, que pueden ver como parte de sus labores se trasladan al adaptador. Quede aquí la reflexión. Mi experiencia en este aspecto, después de haber abordado esta situación en el caso de Telefónica me conduce a aconsejar a aquellas personas que decidan acometer en sus respectivas organizaciones el modelo de Innovación 2.0 que se dejen aconsejar por la organización de Win Win Consultores, quienes fueron una inestimable ayuda durante todo el proceso de implantación del modelo.

Aunque en la cadena de valor modificada por el despliegue de Innovación 2.0 no aparece la figura del *scouter*, como ya he comentado anteriormente este agente tiene un papel clave en la profusión del modelo. El *scouter* tiene una figura de doble cara:

- Relación con el operador. Ayuda a dinamizar internamente dentro de la organización del mismo la promoción de productos y servicios a lanzar comercialmente. El *scouter* tiene que mantener una relación fluida con el operador de manera que pueda identificar, entender e interiorizar las diferentes necesidades y estrategias que le plantee. El operador tiene que ayudar a comprender las características y peculiaridades del mercado e, incluso, en algunos casos, el *scouter* tiene que relacionarse con grandes clientes del operador para poder detectar con una mayor granularidad sus necesidades. La interiorización de la filosofía del operador permite al *scouter* no sólo identificar empresas en las líneas estratégicas definidas por el operador o en la demanda de sus clientes, sino también proponer de manera proactiva nuevos productos y servicios adecuados al mercado del operador, constituyendo una línea adicional para fomentar la innovación del operador de cara a sus clientes.

- Relación con la *start-up*. El *scouter* va a ser el agente que realice la preselección de las *start-ups* siguiendo los criterios definidos por el operador y aplicados a la metodología definida por Win Win Consultores en el modelo desplegado de Innovación 2.0. Para la *start-up*, el *scouter* desarrolla una labor de gran valor, convirtiéndose en el agente local de la empresa, acompañando a la misma durante todo el proceso de comercialización y ayudando a definir diferentes parámetros económicos y de mercado.

Innovación 2.0 es un modelo fundamentalmente '*push*', empujando productos o servicios de las *start-ups* al mercado. Sin embargo, este modelo funciona como mecanismo bidireccional. Gracias a la operativa del modelo, el operador conoce un gran grupo de pequeñas empresas muy interesantes y con alto potencial. Si bien el flujo habitual va a ser un '*push*' de servicios, donde los productos y servicios ya desarrollados por una empresa, que preseleccionan en conjunto entre el operador y el *scouter*, se comercializan en la red del operador; también existen la variante '*pull*', donde un cliente o segmento demanda alguna variante de algún producto adaptado a sus necesidades. Un campo de alta aplicación del modelo de Innovación 2.0 es el de los colectivos habitualmente no considerados por los operadores ya que el potencial de ingresos puede no ser demasiado alto. Estamos hablando de colectivos fundamentalmente en riesgo de exclusión digital, como los mayores, ciegos, sordos, etc. Para este tipo de colectivos, el modelo de Innovación 2.0 funciona en sentido contrario, con un mecanismo '*pull*'. Así el operador pregunta a esos colectivos por productos o servicios que cubran sus necesidades, trasladando después las necesidades a alguna de esas *start-ups* que pueda, con sus propios recursos, abordar los desarrollos necesarios. Esta línea de trabajo se ha desplegado con éxito dentro de Telefónica, donde Innovación 2.0 es el pilar de la iniciativa Telefónica Accesible, focalizada en ofrecer productos y servicios para los colectivos en riesgo de exclusión digital desde el prisma de generar negocio e ingresos que sostengan los servicios. De nuevo, este punto de vista provee un mecanismo para la innovación abierta, donde el usuario proporciona sus necesidades reales al proveedor de servicio para que las convierta en una realidad.

Todos y cada uno de los diferentes agentes de Innovación 2.0 constituyen un ecosistema sostenible de servicios, donde cada uno de ellos contribuye con su valor para crear un valor total muy superior a la suma de las partes. Como se menciona anteriormente, la confianza y la equidad son los activos clave para un correcto desarrollo del modelo. Aunque pueda ser

considerado como idealista hablar de estos valores, confianza y equidad, en un mundo capitalista, hay cada vez más investigadores [Debenham, 2009] [Hammadi, 2009] contribuyendo en la necesidad de desarrollar relaciones de negocio desde una perspectiva similar a la propuesta en el modelo de Innovación 2.0. Como se muestra en el artículo “Developing a Conceptual Framework for Business Model Innovation in the Context of Open Innovation” [Wang, 2009], ‘a business model in the context of open innovation is not a strategy of a company, but a cognitive tool and a mediating construct between technology innovation and economic value’. El modelo Innovación 2.0 propuesto, con su posterior implementación y despliegue en Telefónica constituye un modelo para la innovación abierta en el ecosistema de las telecomunicaciones.

Un último apunte acerca del modelo es que si bien, Innovación 2.0 se definió pensando en las diferentes pequeñas empresas innovadoras del mundo, lo cierto es que el modelo se puede aplicar, y de hecho se está aplicando, a empresas de mayor calado que prefieren no abordar las labores de atención del cliente para el servicio, aunque por escala pudieran hacerlo.

4.4.4 Innovación 2.0 en la práctica

No quisiera dejar la oportunidad que me brinda esta tesis para reflejar la puesta en marcha de un modelo como este de innovación abierta que es un caso único en el mundo en el sector de las telecomunicaciones y uno de los pocos casos prácticos en general de la innovación abierta. Mucho se ha escrito sobre la innovación abierta, sin embargo muy poco se ha llevado a la práctica. Al hilo de una entrevista [ETSIT, 2011] que me hicieron para la revista de la ETSIT, comentaba con el responsable de comunicación, quién quería publicar un artículo sobre la innovación abierta práctica, la dificultad que suponía encontrar casos prácticos, en un entorno lleno, eso sí, de muchos teóricos.

Sin duda, lo más valioso de mi propuesta de modelo de innovación abierta, Innovación 2.0, es que se encuentra contrastado contra el mercado, desplegado en el operador más grande de España y operativo con unos resultados muy relevantes: 12 servicios lanzados comercialmente, con unos ingresos sólo para el operador de 10 millones de euros y unos ahorros en inversiones de 8 millones. Aunque pueda parecer esta cifra poco relevante para una empresa como Telefónica, no lo es tal. Si bien es cierto que, comparada con los ingresos procedentes de los servicios tradicionales de Telefónica, es decir, los servicios relacionados con la conectividad (ADSL, FTTH, UMTS...) y los servicios básicos de telefonía (voz, SMS...), esta cifra

representa poco en el margen de contribución, esta misma cifra comparada por los ingresos de SVAs es muy relevante, pero más importante es la tendencia que abre de crecimiento a futuro sostenido y que supone un cambio en la situación tradicional de ingresos por SVA de Telefónica.

Una situación recurrente acerca de Innovación 2.0 es la pregunta de qué tipo de servicios son los que estamos desplegando. Este modelo es aplicable tanto al segmento residencial como al de empresas, aunque bien es cierto que es en este segundo donde encuentra una mayor profusión al tener canales directos con los clientes quienes demandan servicios que cubran las necesidades.

En referencia a la tipología de servicios, lo cierto es que es muy abierto y prácticamente se tocan todas las áreas posibles dentro de las TIC que utilicen algún mecanismo de telecomunicación a la hora de ofrecer el servicio. Así, existen servicios de *e-health*, de mensajería, de la Internet de las cosas, o sea de máquina a máquina, servicios para colectivos en exclusión como sordos, servicios legales digitales, sustitutivos digitales de los cupones en papel, aspecto relevante, pues sólo en España se generan cada año 500 millones de cupones con el coste y alto impacto ecológico del consumo de tintas y papel que en muchos casos va a la basura. Innovación 2.0 acoge a servicios diversos y, en la medida en que se le está dotando de mayor alcance la variedad y tipología de los servicios crece linealmente. En la actualidad estamos manejando introducir de 10 a 15 servicios nuevos antes de que acabe el año en curso.

Por reflejar algún ejemplo de los servicios desplegados, incluyo a continuación la descripción del primero de los servicios lanzados comercialmente bajo este modelo que es el Servicio Intérprete.

Servicio Intérprete

Los objetivos de este servicio son:

- Disponer de un servicio capaz de flexibilizar las comunicaciones de la empresa con sus contactos extranjeros.
- Mejorar la captación de clientes/proveedores en los departamentos que necesitan hablar en otros idiomas. Disponer de un servicio que facilite las comunicaciones en diferentes idiomas fuera del país de España

- Reducir al cliente costes derivados de:
 - Improductividad, por la falta de entendimiento.
 - Pérdida de operaciones y clientes por desconocimiento de idiomas.
 - Oportunidad. Apertura a nuevos clientes y mercados sin el impedimento del idioma.
 - Competitividad. Cualquier persona de la empresa puede comunicarse en más de 30 idiomas, de los cuales 7 son de respuesta inmediata.
 - Calidad. Telefónica proporciona al cliente la solución lingüística más apropiada a sus necesidades, comunicándose en su propio idioma con intérpretes que además de traducir reducen las barreras culturales.

El servicio Intérprete permite la comunicación entre interlocutores que manejan idiomas distintos de manera *on-line* a través de teléfono móvil o fijo, ofreciendo servicios de intérpretes a nivel técnico y de gestión con 30 idiomas ofertados, ampliables en función de necesidades del cliente. Adicionalmente incluye asesoramiento técnico a delegaciones, sedes comerciales y distribuidores desde la central.

Este servicio contribuye a flexibilizar las comunicaciones de la empresa con sus contactos extranjeros, mejorar la productividad y competitividad de la misma así como reducir los costes derivados de la contratación de intérpretes personalizados.

El coste mensual del servicio es de 11€/mes y es un servicio que se ofrece a pequeñas y medianas empresas clientes de Telefónica.

El resto de datos del servicio relativos a ingresos y otro tipo de detalles son confidenciales y no pueden ser mostrados.

4.5 Conclusiones

Innovación 2.0 representa un modelo de innovación abierta para el sector de las TIC en su objetivo de aportar más valor a, prácticamente, cualquier actividad en este sector convergente.

El modelo se apalanca en diversos aspectos relevantes. De un lado, cuenta con una ventaja clave de no lastrar las cuentas en inversiones del operador y permitir que el operador sea más

innovador en su oferta de productos y servicios, generando nuevos flujos de ingresos, sin perder la calidad y el nivel de servicio con el que atiende a sus clientes. Los mecanismos predefinidos en el acuerdo marco -SLA mínimo e ingreso compartido máximo- permiten reducir las negociaciones, tanto internas como externas al operador, de manera drástica, lo cual redundará en una mejora del TTM y dota de una mayor flexibilidad al entorno del operador.

La función del adaptador modifica la cadena de valor de manera muy positiva, actuando como catalizador para la innovación procedente de la efervescencia existente en la convergencia de los mundos *Telco* e Internet, gracias a que es el adaptador el que acomete las labores más costosas para las *start-ups*: O&M y atención del cliente.

Por otro lado, la función del adaptador permite que la implantación del servicio se haga de una manera más rápida, ya que es el adaptador el que hace de *front-end* con la *start-up*, ocultando la complejidad, organizativa y de integración, del operador. El acuerdo marco que sustenta la relación operador-adaptador recoge las tareas que de manera repetitiva se realizan en la introducción de un nuevo servicio, permitiendo acortar los tiempos de lanzamiento de los servicios de manera drástica.

Para las *start-ups*, Innovación 2.0 es un modelo que les permite acceder a la base de clientes del operador, catapultando la visibilidad de su producto y donde el propio modelo les proporciona una red de agentes de venta procedentes del operador, permitiendo a estas pequeñas empresas mantener su foco en generar un producto o servicio más elaborado y adaptado al mercado.

El modelo es un modelo sostenible ya que todos los agentes de la cadena de valor son parte de su comercialización, compartiendo su éxito -o fracaso-, pero al mismo tiempo el modelo definido permite que cada uno de los agentes se focalice en las tareas donde aporta más valor, basado en sus habilidades y experiencia. Innovación 2.0 orquesta una situación que permite generar más negocio que la suma de los negocios generados por cada uno de los agentes participantes.

El rol del *scouter*, realizando la búsqueda de *start-ups* y acompañándolas durante el proceso de comercialización, es crucial para garantizar el éxito del modelo. Los *scouters* alimentan el modelo con una sustanciosa base de pequeñas empresas innovadoras procedentes de cualquier país del mundo, las cuales son seleccionadas siguiendo tres líneas: los criterios

definidos por el operador, escuchando las demandas del mercado y añadiendo su propio criterio tecnológico en la selección de la innovación.

Por último, para el operador es una forma muy interesante de incrementar el portfolio de servicios mejorando su limitada imagen innovadora y, a la par, supone generar nuevos flujos de ingresos procedentes de áreas ajenas a la conectividad y servicios básicos como la voz, que conforman el grueso de los ingresos habituales del operador. Gracias a Innovación 2.0 el operador podrá estar más cerca del cliente en la perseguida satisfacción de sus necesidades, realizando de este modo lo que se ha dado en llamar el '*engagement*' de los clientes con una marca o dicho de otra manera, convertir a los clientes en fans de la marca.

Innovación 2.0 no es sólo una propuesta teórica más en la innovación abierta, sino que este modelo de negocio muestra sus bondades en la realidad desplegada en Telefónica, desarrollando el paso de la teoría y la retórica a la situación práctica de la innovación abierta en el mundo de las telecomunicaciones. Los resultados obtenidos hasta la fecha, tanto en lanzamiento de servicios como en ingresos generados, muestran que el modelo funciona operativamente, generando nuevos ingresos en el área de servicios de valor añadido en las TICs. Las perspectivas son lo suficientemente halagüeñas como para presagiar que la línea de servicios desplegados, usando este nuevo modelo de negocio, tenga un crecimiento sostenido a lo largo de los años futuros, consolidándose de manera gradual como una fuente de ingresos con mayor aporte a la cuenta de resultados del operador. Los ingresos generados en este modelo, se trasladan casi en su totalidad a beneficios, al no incurrir en gastos de inversión y de manera muy reducida en los gastos operativos.

Desde un punto de vista abstracto, Innovación 2.0, como nuevo modelo de negocio para la innovación abierta, crea una meta-empresa para cada una de las soluciones que comercializa, donde las actividades comerciales las realiza el operador, las tareas operativas y de atención del servicio las acomete el adaptador, mientras que las labores tecnológicas, ingenieriles y de desarrollo las aborda la *start-up*, dejando en el *scouter* las labores de dinamización entre las partes y, en cierto modo, el desarrollo del negocio de esta meta-empresa.

Innovación 2.0 es un modelo de negocio moderno y fresco que capitaliza la innovación abierta, pero requiere la existencia de una corriente interna que permita a la organización del operador imbuirse de este nuevo espíritu que acabará modificando al operador en sus relaciones con los clientes y le permitirá abrir un proceso paulatino de cambio hacia una *telco* 2.0.

Tal y como hice con la iniciativa WIMS 2.0, he abierto el modelo de Innovación 2.0 a la comunidad internacional con una excelente acogida. Por un lado, he conseguido importantes acuerdos con escuelas de negocio como INSEAD y con el World Economic Forum para vincular estos organismos con Innovación 2.0, lo cual sin duda supondrá una fuente interesante de *start-ups* hacia el modelo. Por otro lado, he definido una línea específica para el marketing y la comunicación que me ha llevado a escribir un capítulo de un libro de innovación abierta [Galindo d), 2011] que será publicado al final del 2011 y a impartir numerosas conferencias [Galindo f), 2009] [Galindo b), 2010] [Galindo c), 2010] [Galindo d), 2010] [Galindo c), 2011] que van despertando un interés mayor entre los agentes de este hiper-sector de las TIC.

CAPÍTULO 5

Conclusiones

El mundo de las telecomunicaciones ha permanecido durante muchos años con escasos cambios respecto de sus premisas iniciales. Sin embargo, las acciones regulatorias empezaron a cambiar un entorno monopolístico hacia un entorno en competencia, generando una nueva situación de mercado que en muchas partes de Europa se constituyó como un oligopolio. La aparición de las comunicaciones móviles supuso un nuevo acelerón de cambios en el sector de las telecomunicaciones, cambiando las reglas del juego tradicionales. Sin embargo, el gran cambio que ha sufrido el sector se debe a la ‘democratización’ de las tecnologías de banda ancha, tanto fija como móvil, que han habilitado la integración de diversos sectores que durante años habían permanecido separados creando un hiper-sector de las TIC de muy alto valor, pero con una competencia extrema. Este nuevo marco competitivo, ha generado un nuevo sistema de valor, donde los diversos agentes se encuentran en plena reformulación de sus estrategias y en busca de nuevos modelos de negocio que mantengan o potencien sus ingresos en la nueva cadena de valor convergente.

La primera parte del capítulo 2 muestra el análisis que he realizado sobre las tecnologías de banda ancha fija y móvil, describiendo sus características principales y proveyendo unas estimaciones del coste de despliegue de cada una de esas tecnologías, para, posteriormente, realizar un análisis crítico de cómo se modifica la cadena de valor como consecuencia de las acciones regulatorias, la aparición de Internet como red proveedora de servicios con alto valor para el usuario y el éxito de las comunicaciones móviles. Si bien la cadena de valor sufre diversas integraciones, de un lado, una integración interna entre los mundos de las telecomunicaciones fijas y móviles, sin duda son las comunicaciones de banda ancha las que facilitan y aceleran la integración más importante, la integración externa y horizontal con otros sectores, que si bien se habían desarrollado en paralelo al mundo de las telecomunicaciones, siempre han guardado una amplia relación, como son la industria de los medios y la industria de las tecnologías de la información.

Aparte, de todas las mencionadas integraciones de las diversas cadenas de valor, la aparición de la industria de Internet y su desarrollo espectacular, gracias a esas comunicaciones de banda ancha subyacentes, ha convertido un sector con escasos cambios en un entorno convulso, donde la competencia feroz se ha instaurado, mermando paso a paso el control ejercido por parte de los operadores de telecomunicaciones en las diferentes partes de la cadena de valor. Esta convergencia que durante unos años los analistas y consultores consideraban como la convergencia fijo-móvil para mejorar la eficiencia de las operaciones de las teleco, se ha

trasladado a una integración real de los mundos *telco* e Internet, donde uno sin el otro no podría existir. En esta situación, el mundo *telco* provee las infraestructuras y funcionalidades necesarias para, sobre este substrato, poder crear servicios focalizados en el usuario, servicios por y para el usuario, donde no se distingue entre funcionalidad *telco* o de Internet, entre una llamada de voz y una navegación web. Este nuevo entorno convergente requiere de nuevas acciones e iniciativas que permitan proveer valor para el usuario en la fusión de estos entornos y que generen, dentro de su propuesta de valor, un nuevo ecosistema al cual se habrán de adaptar los diferentes actores involucrados.

En la segunda parte del capítulo 2 he analizado los nuevos modelos de negocio en la convergencia. Para abordar este análisis, he desarrollado una clasificación de los modelos de negocio existentes. Esta clasificación, subjetiva en la medida en que es un sujeto el que la realiza, tiene un alto valor intrínseco al analizar toda la pléyade de modelos de negocio existentes y permite al lector su uso como herramienta para poder asimilar a cualquier nueva empresa dentro de alguna de las taxonomías definidas. El análisis de los servicios web 2.0, como el gran aporte de la industria de Internet al usuario, que deja de percibir las capacidades subyacentes de la infraestructura de red, muestra la propuesta de valor y efervescencia en la que se encuentra el sector. La propuesta de nuevos modelos de negocio convergentes como los que he mostrado en mi análisis de la iniciativa *Telco 2.0*, reflejan un intento por mantener los sustanciales ingresos y márgenes de los operadores instaurando modelos con dos caras, o dicho de otra manera obteniendo ingresos de ambas partes, de un lado del cliente final, con el que el operador mantiene relaciones comerciales, de otro del cliente-proveedor del servicio, cliente para el operador, proveedor del servicio para el cliente final. Por último he analizado lo que se ha dado en llamar el *Mobile 2.0*, que si bien surgió con mucha fuerza como un nuevo paradigma de negocio, no se ha acabado de concretar en una propuesta de valor sostenible en este entorno convergente. Es en este entorno donde surge la necesidad de definir un nuevo modelo de negocio, pero sobre todo de poder implantarlo para pasar de su validez teórica a una validez práctica, encuentra un sitio adecuado en esta convergencia que tensiona el mercado y donde el usuario, abandona su papel pasivo, al que le habían confinado fundamentalmente los operadores, para ser un actor decisivo en la innovación en servicios.

Las conclusiones del análisis realizado en el capítulo 2 muestran como es necesario definir, esponsorizar, dinamizar y dedicar recursos en el desarrollo adecuado de una iniciativa que fusione el mundo *telco* e Internet, aportando valor en cada uno de ellos y contribuyendo con lo

mejor de cada uno de esos mundo hacia el otro. Esta iniciativa es WIMS 2.0, ideada y cofundada por Luis Ángel Galindo, el autor de esta tesis, y por David Moro.

Bajo mi liderazgo, el equipo que conformaba WIMS 2.0 ha realizado un análisis de la convergencia de los mundos de Internet y las *telco*, viendo como esta convergencia puede generar mucho más valor gracias a la contribución de dos entornos que presentan diversas peculiaridades y, que a la postre, están obligados a entenderse.

El modelo que he seguido para llevar esta iniciativa hasta lo que actualmente es, es un modelo empresarial en sí mismo. Por un lado, habiendo detectado la necesidad de crear un entorno que proporcionara una convergencia suave, ideé y fundé la iniciativa en 2007 con el objetivo claro de construir relaciones estables y equilibradas entre los diferentes actores del sector, en un entorno con una competencia feroz a nivel de operadores y con una competencia creciente debida a los agentes de Internet. El siguiente paso fue definir la misión y visión de la iniciativa alineadas ambas con el objetivo principal, a las cuales añadí la estrategia a seguir en este entorno convergente. Una vez realizada la ‘venta interna’ y ya contando con recursos para desarrollar las tareas, procedimos a dar más granularidad a las estrategias a seguir, lo cual nos llevó a definir las 5 líneas estratégicas presentadas en el capítulo 3.3. Lógicamente, el siguiente paso era llenar de contenido a cada una de esas líneas. Para ello pensamos en posibles servicios que, como muestras del valor que aporta la iniciativa, se desarrollarían, siempre que fuera tecnológicamente posible, mediante demostradores. La definición de estos servicios nos sirvió para crear un modelo de referencia convergente *Telco-Internet* que a modo de arquitectura nos sirviera para asentar los principios de la iniciativa y que pusimos a disposición de la comunidad en general cuando decidí abrir WIMS 2.0 en 2008 con el objetivo de construir una propuesta de más valor para el desarrollo de la sociedad. Este modelo de referencia, nos guió para proponer una estrategia de despliegue en el entorno de servicios y sus plataformas. El análisis de las diversas tecnologías Web 2.0 y de las diferentes capacidades de telecomunicaciones, incluidas las de IMS, nos permitió detectar con cuales de estas tecnologías abordar ya el desarrollo real de los servicios propuestos. El último paso era aterrizar todo el trabajo general hecho, en el caso particular del despliegue dentro de la infraestructura de un operador, con las diferentes particularidades que muestre. En nuestro caso, el ejercicio de despliegue se ha realizado sobre la infraestructura de Telefónica en España, pero es necesario recordar que este es un ejercicio que de manera recurrente habrá

que hacer sobre cada una de las arquitecturas de servicios particulares de cada uno de los operadores donde se pretenda desplegar una arquitectura convergente WIMS 2.0.

La iniciativa WIMS 2.0 ha supuesto un antes y un después dentro del entorno de los operadores de telecomunicaciones. Desde su nacimiento a finales del 2007, cuando decido fundarla dentro del entorno de Telefónica, hasta la fecha han sucedido muchos acontecimientos.

La creencia en la co-creación como fuente para crear más valor me llevó a abrir la iniciativa en 2008 con un objetivo claro de crear un nuevo ecosistema que en el sector de las TIC, garantizara una sostenibilidad de los diversos agentes involucrados. La información compartida se ha estructurado a dos niveles: a un nivel más general para cualquier compañía, aspecto en el cual tenemos más de 10 artículos publicados en revistas y congresos e infinidad de conferencias impartidas [Galindo d), 2008] [Galindo e), 2008] [Galindo b), 2009] [Galindo c), 2009] [Galindo d), 2009] [Galindo e), 2009] [Galindo g), 2009] [Galindo h), 2009] a lo largo del mundo; a un nivel mayor de detalle con las compañías miembros de la iniciativa WIMS 2.0, con los cuales se ha compartido más información relevante.

Actualmente, la iniciativa cuenta con 9 miembros en diversos entornos, que comprenden desde el entorno educativo, con la Escuela de Telecomunicaciones de la UPM, a proveedores de infraestructura y servicios como Alcatel-Lucent o compañías pequeñas desarrolladoras de software como Genaker. Sin embargo, todavía agentes provenientes del mundo Internet como Google u otros operadores competidores no han dado el paso delante de sentarse en una mesa abierta como WIMS 2.0 para colaborar en un entorno *win-win*.

Al mismo tiempo que se abrió la iniciativa, creé un grupo en LinkedIn [WLI, 2008] que cuenta con cerca de 500 miembros provenientes de todos los actores relevantes del sector de las TIC. Todos los años celebramos un evento [WIMS 2.0 b), 2008] [WIMS 2.0, 2009] [WIMS 2.0, 2010] donde tratamos diversos aspectos del impacto de las TIC, su convergencia y la sociedad que presenta un gran interés entre los diversos agentes del sector.

La llegada de LTE impulsará adicionalmente la migración de la red móvil hacia una red pura IP, donde las capacidades IMS tomarán mayor relevancia, por lo que es de esperar que el trabajo ya desarrollado dentro de la iniciativa WIMS 2.0 alcance más difusión y la propia iniciativa incremente el número de miembros de manera considerable. Actualmente, no existen otras

iniciativas como estas desde el entorno del operador a nivel mundial, lo cual muestra más, si cabe, la frescura de ideas aportadas dentro de la iniciativa.

Por otro lado, el trabajo desarrollado en la iniciativa WIMS 2.0 para garantizar una adecuada convergencia técnica y para definir unas líneas estratégicas que faciliten esta integración, sería un esfuerzo yermo si no se dedicara un esfuerzo importante en definir las nuevas condiciones de mercado. Este aspecto, que suele ser obviado, requiere la reformulación del posicionamiento y la estrategia de los diversos actores involucrados, de manera que se garantice la sostenibilidad del nuevo entorno convergente. Modelos de negocio como los usados por diferentes agentes de Internet son sostenibles en determinados entornos, donde los costes de las infraestructuras o de comercialización son muy bajos, sin embargo este tipo de modelos no son factibles en entornos *telco* típicos, donde el despliegue y la operación y mantenimiento de la red de acceso y transporte, como se muestra en el capítulo 2, supone unos costes millonarios con un alto periodo de retorno de la inversión.

La propuesta de un nuevo modelo de negocio sostenible para esta nueva realidad convergente que de un paso adicional al de la pura teoría, aporta un valor diferencial y significativo para una sociedad en plena reformulación. Innovación 2.0, el modelo de negocio definido por el autor de la tesis en 2009 y liderado desde entonces por el mismo, define un esquema fresco que permite a los operadores trabajar con pequeñas empresas innovadoras en un entorno abierto para la innovación.

Desde que Chesbrough en 2003 [Chesbrough, 2003] acuñase el término innovación abierta, las proposiciones en este ámbito y dentro del sector de las telecomunicaciones son yermas y las pocas existentes no avanzan más allá de una posible formulación teórica donde carecen de los aspectos científicos que suponen la ejecución práctica de esa teoría. Innovación 2.0, se imbuye de las premisas de la innovación abierta para emerger como un modelo de innovación abierta para el sector de las TIC en su objetivo de aportar más valor a, prácticamente, cualquier actividad en este sector convergente.

Por otro lado, a la hora de definir Innovación 2.0, no obvié uno de los aspectos fundamentales que es el entorno. La situación económica desde el 2009 es compleja a nivel mundial y, en el caso de España, es muy compleja. La contracción económica ha focalizado a las empresas a maximizar su cuenta de resultados, reduciendo gastos e inversiones. Este aspecto requiere ser

contemplado en la esencia del modelo, como así lo fue y constituye uno de los pilares de Innovación 2.0.

El modelo se apalanca en diversos aspectos relevantes. De un lado, cuenta con una ventaja clave de no lastrar las cuentas en inversiones del operador y permitir que el operador sea más innovador en su oferta de productos y servicios, generando nuevos flujos de ingresos, sin perder la calidad y el nivel de servicio con el que atiende a sus clientes. Los mecanismos predefinidos en el acuerdo marco -SLA mínimo e ingreso compartido máximo- permiten reducir las negociaciones, tanto internas como externas al operador, de manera drástica, lo cual redundará en una mejora del TTM y dota de una mayor flexibilidad al entorno del operador.

La función del adaptador modifica la cadena de valor de manera muy positiva, actuando como catalizador para la innovación procedente de la efervescencia existente en la convergencia de los mundos *Telco* e Internet, gracias a que es el adaptador el que acomete las labores más costosas para las *start-ups*: O&M y atención del cliente.

Por otro lado, la función del adaptador permite que la implantación del servicio se haga de una manera más rápida, ya que es el adaptador el que hace de *front-end* con la *start-up*, ocultando la complejidad, organizativa y de integración, del operador. El acuerdo marco que sustenta la relación operador-adaptador recoge las tareas que de manera repetitiva se realizan en la introducción de un nuevo servicio, permitiendo acortar los tiempos de lanzamiento de los servicios de manera drástica.

Para las *start-ups*, Innovación 2.0 es un modelo que les permite acceder a la base de clientes del operador, catapultando la visibilidad de su producto y donde el propio modelo les proporciona una red de agentes de venta procedentes del operador, permitiendo a estas pequeñas empresas mantener su foco en generar un producto o servicio más elaborado y adaptado al mercado.

El modelo es un modelo sostenible ya que todos los agentes de la cadena de valor son parte de su comercialización, compartiendo su éxito -o fracaso-, pero al mismo tiempo el modelo definido permite que cada uno de los agentes se focalice en las tareas donde aporta más valor, basado en sus habilidades y experiencia. Innovación 2.0 orquesta una situación que permite generar más negocio que la suma de los negocios generados por cada uno de los agentes participantes.

El rol del *scouter*, realizando la búsqueda de *start-ups* y acompañándolas durante el proceso de comercialización, es crucial para garantizar el éxito del modelo. Los *scouters* alimentan el modelo con una sustanciosa base de pequeñas empresas innovadoras procedentes de cualquier país del mundo, las cuales son seleccionadas siguiendo tres líneas: los criterios definidos por el operador, escuchando las demandas del mercado y añadiendo su propio criterio tecnológico en la selección de la innovación.

Por último, para el operador es una forma muy interesante de incrementar el portfolio de servicios mejorando su limitada imagen innovadora y, a la par, supone generar nuevos flujos de ingresos procedentes de áreas ajenas a la conectividad y servicios básicos como la voz, que conforman el grueso de los ingresos habituales del operador. Gracias a Innovación 2.0 el operador podrá estar más cerca del cliente en la perseguida satisfacción de sus necesidades, realizando de este modo lo que se ha dado en llamar el '*engagement*' de los clientes con una marca o dicho de otra manera, convertir a los clientes en fans de la marca.

Innovación 2.0 no es sólo una propuesta teórica más en la innovación abierta, sino que este modelo de negocio muestra sus bondades en la realidad desplegada en Telefónica, desarrollando el paso de la teoría y la retórica a la situación práctica de la innovación abierta en el mundo de las telecomunicaciones. Los resultados obtenidos hasta la fecha, tanto en lanzamiento de servicios como en ingresos generados, muestran que el modelo funciona operativamente, generando nuevos ingresos en el área de servicios de valor añadido en las TICs. Las perspectivas son lo suficientemente halagüeñas como para presagiar que la línea de servicios desplegados, usando este nuevo modelo de negocio, tenga un crecimiento sostenido a lo largo de los años futuros, consolidándose de manera gradual como una fuente de ingresos con mayor aporte a la cuenta de resultados del operador. Los ingresos generados en este modelo, se trasladan casi en su totalidad a beneficios, al no incurrir en gastos de inversión y de manera muy reducida en los gastos operativos.

Desde un punto de vista abstracto, Innovación 2.0, como nuevo modelo de negocio para la innovación abierta, crea una meta-empresa para cada una de las soluciones que comercializa, donde las actividades comerciales las realiza el operador, las tareas operativas y de atención del servicio las acomete el adaptador, mientras que las labores tecnológicas, ingenieriles y de desarrollo las aborda la *start-up*, dejando en el *scouter* las labores de dinamización entre las partes y, en cierto modo, el desarrollo del negocio de esta meta-empresa.

Innovación 2.0 es un modelo de negocio moderno y fresco que capitaliza la innovación abierta, pero requiere la existencia de una corriente interna que permita a la organización del operador imbuirse de este nuevo espíritu que acabará modificando al operador en sus relaciones con los clientes y le permitirá abrir un proceso paulatino de cambio hacia una *telco* 2.0.

Tal y como hice con la iniciativa WIMS 2.0, he abierto el modelo de Innovación 2.0 a la comunidad internacional con una excelente acogida. Por un lado, he conseguido importantes acuerdos con escuelas de negocio como INSEAD y con el World Economic Forum para vincular estos organismos con Innovación 2.0, lo cual sin duda supondrá una fuente interesante de *start-ups* hacia el modelo. Por otro lado, he definido una línea específica para el marketing y la comunicación que me ha llevado a escribir un capítulo de un libro de innovación abierta [Galindo d), 2011] que será publicado al final del 2011 y a impartir numerosas conferencias [Galindo f), 2009] [Galindo b), 2010] [Galindo c), 2010] [Galindo d), 2010] [Galindo c), 2011] que van despertando un interés mayor entre los agentes de este hiper-sector de las TIC.

CAPÍTULO 6

Líneas Futuras de Investigación

En el ámbito de la iniciativa WIMS 2.0, se continua trabajando e investigando en nuevas posibles líneas de integración de los mundos Telco e Internet adicionales a las ya planteadas. La iniciativa con más de tres años y medio de vida ha supuesto un antes y un después dentro de las filas de Telefónica, donde actualmente se habla de servicios WIMS 2.0, y fuera donde sigue creando ecos constantes en la comunidad internacional. WIMS 2.0 conforma una comunidad abierta, constituida por agentes de diversa índole donde se comparten aspectos técnicos, pero también aspectos de negocio.

Con la segura llegada de redes LTE (ya existen muchos pilotos a lo largo del mundo) y su esperada masificación en los próximos años, es más que probable que la iniciativa WIMS 2.0 tome mucha más tracción, catapultada de un lado por el requerimiento de que LTE es una red pura de datos que utiliza el conjunto de elementos IMS para gestionar las comunicaciones de manera eficiente y, de otro lado que los operadores siguen buscando servicios diversos que necesiten de estas autopistas de datos.

Uno de los aspectos que puede ser clave para la Internet del futuro es el concepto definido por el autor de esta tesis: SDPaaS (SDP as a Service) [Galindo a), 2011]. Este concepto fue acuñado por primera vez en la primavera del 2010 durante un congreso de Cloud Computing [Cloud, 2010] en la ponencia “Assessing the viability of, and revenue potential from, developing and deploying a cloud-based SDP” despertando un amplio interés en la audiencia. Para entender el valor de la propuesta es necesario explicar que el concepto de SDP es un concepto amplio que acoge a cualquier plataforma de habilitadores o de servicios en el dominio del operador, que requieren de un tiempo considerable para su integración y despliegue en las infraestructuras del operador, aparte del alto coste económico que supone acometer estas inversiones. El concepto de SDPaaS no supone llevar el conjunto de plataformas del operador a la nube, sino, más bien, la creación de instancias dedicadas para los diversos operadores que las demanden dentro del SDP del operador que lo ofrece como un servicio software. Obviamente este tipo de servicios serán demandados por pequeños operadores de cualquier parte del mundo a los que el despliegue de las infraestructuras funcionales acogidas bajo la denominación SDP les supone una barrera infranqueable que acometer y que les limita a la hora de ofrecer determinados servicios a sus clientes. El análisis de esta línea de trabajo está en sus primeras fases, sin embargo, ya he realizado una primera aproximación del plan de negocio que muestra sustanciosas cifras.

En relación con el modelo de innovación abierta definido en Innovación 2.0 es aplicable lo que a cualquier modelo de negocio genérico: siempre es mejorable en la búsqueda de un incremento en la eficiencia. Cualquier modelo teórico requiere de un ajuste fino una vez que el modelo es desplegado prácticamente.

Innovación 2.0 está comenzando a mostrar sus fortalezas en el despliegue realizado en Telefónica, donde el modelo está despegando con fuerza. Sin embargo, desde su nacimiento hasta la actualidad he ido modificando pequeños detalles según la experiencia ha ido moldeando la situación. Si bien en la situación inicial el número de propuestas de las *start-ups* era normal, los cambios abordados después del verano del 2010 están mostrándose como muy relevantes a la hora de conseguir el acceso a un gran número de esas pequeñas empresas innovadoras a nivel mundial. Para ello se ha seguido una estrategia local-global para establecer puentes institucionales con determinados países con ecosistemas para la innovación. Si bien en la actualidad se han establecido vínculos con 8 países, por supuesto sin contabilizar a España, de manera paulatina voy incorporando nuevos focos de la innovación que acabarán en los años venideros con el acceso a un porcentaje muy alto de las propuestas innovadoras realizadas a nivel mundial.

Una vez que el modelo es un éxito, con importantes cifras económicas para los diferentes agentes involucrados en la nueva cadena de valor, desde Win Win Consultores se está abordando la extensión del modelo a otros operadores del mundo, sobre todo con un claro foco en aquellos operadores que tienen una menor cuota de mercado, pero que por ende suelen ser más flexibles y abiertos a admitir este tipo de modelos que requieren de un cambio en la forma de pensar de la organización e incluso cambios en la propia organización.

En la medida en que los mercados presentan diferencias con respecto al mercado español, es bastante probable que sea necesario abordar adaptaciones del modelo de Innovación 2.0 para hacerlo adecuado a cada nuevo entorno, creando así diferentes versiones del modelo, que en el futuro, podrían generar diferentes modelos de negocio.

El concepto de innovación abierta, el cual constituye parte de la esencia de Innovación 2.0, es muy potente y trasciende el ámbito empresarial. En el ámbito de la Innovación Social, generalmente relacionado con el tercer sector, se está desarrollando el concepto del "Empoderamiento" como expresión socio-económica de la existencia explícita de esquemas abiertos en la relación que se establece entre los distintos agentes sociales a la hora de

apalancar el potencial de las Nuevas Tecnologías para la Acción Social: pensemos por ejemplo en las comunidades auto-organizadas que surgen en los países del Magreb para dar visibilidad a las revueltas que allí se producen; o en el propio fenómeno del periodismo ciudadano en sí mismo. En el ámbito de la innovación social en Telefónica, cabe decir que Innovación 2.0 ha sido seleccionado como el modelo de referencia para el desarrollo de nuevos servicios. Las peculiaridades inherentes al tercer sector, requieren acometer modificaciones al modelo, que si bien, son pequeñas, pueden suponer cambios importantes en la filosofía del modelo, como por ejemplo la necesidad de que exista un agente, ya sea el operador o un tercero, que aporte las inversiones necesarias para acometer un nuevo servicio demandado por un colectivo. Estas nuevas líneas de trabajo, se moldearán según vayan surgiendo las diversas necesidades.

La propia relación Universidad - Empresa puede cambiar si se aplicaran modelos de este tipo en su definición y operativa práctica; de hecho, una futura línea de trabajo a desarrollar, a partir de mi trabajo de tesis doctoral puede estar orientada a poner en práctica un modelo similar en ese ámbito.

Bibliografía, referencias y fuentes de información

[AdSense, 1998]. Google Sense. (1998). <http://www.google.com/AdSense>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[AdWords, 1998]. Google AdWords. (1998). <http://adwords.google.es>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Afonso, 2006]. Afonso, A. & Scaglioni, C. (2006). An Assessment of Telecommunications Regulation Performance in the European Union. ISEG Economics Working Paper No. 07/2006/DE/UECE.

[Aha, 2009]. Aha. (2009). <http://www.ahamobile.com/index.html>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[AIMC, 2011]. Audiencia de Internet – Febrero/Marzo de 2011. (2011). AIMC. EGM

[Alleman, 2002]. Alleman, J. (2002). A new view of telecommunications economics. Telecommunications Policy. Volume 26. Pages 87-92.

[Amabile a), 2002]. Amabile, T. M., Hadley, C. N. & Kramer, S. J. (2002). Creativity under the gun. Harvard Business Review.

[Amabile b), 2002]. Amabile, T. M., Mueller, J. S., Simpson, W. B., Hadley, C. N., Kramer, S. J. & Fleming, L. (2002). Time Pressure and Creativity in Organizations: A Longitudinal Field Study. <http://www.hbs.edu/research/facpubs/workingpapers/papers2/0102/02-073.pdf>. Obtenido el 31 de Mayo de 2011.

[Amazon, 1994]. Amazon. (1994). <http://www.amazon.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Amazon, 1995]. Amazon Associates. (1995). <https://affiliate-program.amazon.com/>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Amena, 2005]. El Mundo (2005). France Télécom compra Amena por más de 10.000 millones de euros. <http://www.elmundo.es/mundodinero/2005/07/21/empresas/1121970592.html>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Anderson, 2010]. Anderson, C. & Wolff, M. (2010). The Web Is Dead. Long Live the Internet. Wired Magazine. September. http://www.wired.com/magazine/2010/08/ff_webrip/all/1. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[Andrews, 2008]. Andrews, C. (2008). The Priorities of Tech Strategists and Marketers. Forrester

[ANSI, 1918] <http://www.ansi.org/> obtenido el 15 de Enero de 2011

[Antevenio, 1997]. Antevenio. (1997). <http://www.antevenio.com/>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Antonelli, 1995]. Antonelli, C. (1995). Technological change and multinational growth in international telecommunications services. Review of Industrial Organization. Volume 10. Issue2. Pages 161-180.

- [Argonas, 2008]. Argonas Afiliación Vertical. (2008). <http://www.argonas.com/>. Obtenido el 16 de Abril de 2011.
- [AskCH, 2006]. AskCH from Change : Healthcare. (2006). <http://ask.changehealthcare.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.
- [AT&T, 2009]. AT&T Developer Program. (2009). http://developer.att.com/developer/tier1page.jsp?passedItemId=100006&_requestid=39929. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.
- [AtomPub, 2007]. The Atom Publishing Protocol. (2007). <http://www.ietf.org/rfc/rfc5023>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [AtomSyn, 2005]. The Atom Syndication Format. (2005). <http://www.ietf.org/rfc/rfc4287>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [Atzori, 2010]. Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. Computer Networks, Volume 54, Issue 15, Pages 2787-2805, 28 October 2010.
- [BakerTweet, 2009]. Baker Tweet. (2009). www.bakertweet.com. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.
- [Bang, 2007]. Bang, N. D., Jorstad, I. & Jonvik, T. (2007). Analysis of IMS business requirements. <http://www.icin.biz/files/programmes/Session6A-2.pdf>. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.
- [Bangolae, 2006]. Bangolae, S., Bell, C. & Qi, E. (2006). Performance study of fast BSS transition using IEEE 802.11r. IWCMC 2006. Páginas 737-742.
- [Bankinter, 2010]. Fundación Bankinter. (2010). El Arte de Innovar y Emprender. Cuando las Ideas se convierten en riqueza. <http://www.fundacionbankinter.org/es/publications/the-art-of-innovation-and-entrepreneurship>. Obtenido el 31 de Mayo de 2011.
- [Bantz, 1994]. Bantz, D.F & Bauchot, F.J. (1994). Wireless LAN Design Alternatives. IEEE Network, vol. 8 (2), Abril 1994.
- [BBM, 2010]. Telefónica Bluevia Modelos de Negocio. (2010). <https://bluevia.com/en/page/view/menupath/main.gotomarket.sell.businessModels>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.
- [Benslimane, 2008]. Benslimane, D., Dustdar, S. & Sheth, A. (2008). Services Mashups: The New Generation of Web Applications. IEEE Internet Computing. Volume 12. Issue 5. Pages 13–15.
- [Berners-Lee, 2010]. Berners-Lee, T. (2010). Long Life the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality. Scientific American, November. <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=long-live-the-web>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[Bettstetter, 1999]. Bettstetter, C. & otros. (1999). GSM Phase 2+: General Packet Radio Service: Architecture, Protocols and Air Interface". IEEE Communication Surveys. Tercer Trimestre 1999.

[BI, 1999]. Bright Idea. (1999). <http://www.brightidea.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[BidPlace, 2008]. BidPlace. (2008). <http://www.bidplace.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Blogger, 1999]. Pyra Labs. (1999). <http://www.blogger.com>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Bluevia, 2010]. Telefónica Bluevia. (2010). <https://bluevia.com/en/>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Blum, 2009]. Blum, N., Magedanz, T. & Schreiner, F. (2009). Management of SOA based NGN service exposure, service discovery and service composition. Integrated Network Management.

[Bohlin, 1994]. Bohlin, E. & Granstrand, O. (1994). The race to european eminence : who are the coming tele-service multinationals? Amsterdam. North-Holland

[Bonardi, 2004]. Bonardi, J. F. (2004). Global and political strategies in deregulated industries: the asymmetric behaviors of former monopolies. Strategic Management Journal. Volume 25. Issue 2. John Wiley & Sons.

[Bortolotti, 2002]. Bortolotti, B., D'Souza, J., Fantini, M. & Megginson, W. L. (2002). Privatization and the sources of performance improvement in the global telecommunications industry. Telecommunications Policy. Volume 26. Issues 5-6. June-July 2002. Pages 243-268.

[Bouyges, 2000]. Cukier, K. & Hibbard, J. (2000). Spectrum Shortage. Red Herring Magazine. Issue September.

[Brouse, 2006] Brouse, J. (2006). "Fiber Access Network. A Cable Operator's Perspective". http://www.itu.int/ITU-T/worksem/asna/presentations/Session_2/asna_0604_whitepaper_brouse.doc obtenido el 24 de Noviembre de 2010

[Brown, 2008]. Brown, G. (2008). How Much Do Satellites Cost? <http://science.howstuffworks.com/satellite8.htm>. Obtenido el 20 de Febrero de 2011.

[Burns, 1961]. Burns, T & Stalker, G.M. (1961). The Management of Innovation. Oxford University Press.

[CableTV, 2007] <http://forum.cabletv.com/comcast-cable/9087-comcast-eyes-gradual-move-docsis.html>

[Capobianco, 2006]. Capobianco, F. (2006). My Mobile 2.0 Manifesto. <http://www.fabcapo.com/2006/11/my-mobile-20-manifesto.html>. Obtenido el 29 de Abril de 2011.

[Carsdirect, 1999]. Carsdirect. (1999). <http://www.carsdirect.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Casado, 2008]. Casado, S. (2008). Telefónica lanza Keteke.com, la primera red social multiplataforma. ABC.

[Cave, 1999]. Cave, M. & Waverman, L. (1999). The Transformation of International Telecommunications. Business Strategy Review. Volume 10. Pages 21–27.

[CBS, 1997]. CBS Market Watch. (1997). <http://www.marketwatch.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[CE, 1996]. Comisión Europea. (1998). Directiva 96/19/CE. http://www.europarl.europa.eu/factsheets/4_7_7_es.htm. Obtenido el 14 de Marzo de 2011.

[CEPT, 2011]. European Conference of Postal and Telecommunications Administrations. (2011). <http://www.cept.org/> obtenido el 7 de Febrero de 2011

[Citizentube, 2008]. Citizentube. (2008). <http://www.citizentube.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[Cloud, 2010]. Galindo, L.A. (2010). Assessing the viability of, and revenue potential from, developing and deploying a cloud-based SDP. Telecoms Cloud Service Summit – Junio 2010. Londres.

[CMT.Anual, 2009]. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Informe Anual. (2009). http://cmt.es/cmt_ptl_ext/SelectOption.do?nav=publi_anuales&detalles=090027198009d6c2&pagina=1. Obtenido el 24 de Enero de 2011

[CMT.Mensual, 2010]. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Informe Mensual. Noviembre. (2010). http://cmt.es/cmt_ptl_ext/SelectOption.do?nav=publi_mensuales&detalles=09002719800a707c&hcomboAnio=2010&pagina=1. Obtenido el 24 de Enero de 2011

[CMT.Trimestral, 2010]. Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones. Informe Trimestral Tercer Trimestre. (2010). http://cmt.es/cmt_ptl_ext/SelectOption.do?nav=publi_trimestrales&detalles=09002719800a7c38&hcomboAnio=2010&pagina=1. Obtenido el 24 de Enero de 2011

[COCOM, 2010]. Communications Committee COCOM10-29. Broadband Access in the EU: situation at 1 July 2010. (2010). Comisión Europea.

[Codeeta, 2009]. Codeeta *widgets*. (2009). <http://codeeta.com/>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Colifata, 2002]. La Colifata. (2002). <http://lacolifata.openware.biz>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Constantinou, 2010]. Constantinou, A., Camilleri, E. & Kapetanakis, M. (2010). Mobile developers economics 2010 report. VisionMobile.

[COTEC, 2010]. Fundación para la Innovación Tecnológica. (2010). Innovación en sentido amplio: Un modelo empresarial. Análisis conceptual y empírico. <http://www.cotec.es/index.php/publicaciones/show/id/1946/titulo/innovacion-en-sentido->

amplio--un-modelo-empresarial--analisis-conceptual-y-empirico--2010. Obtenido el 31 de Mayo de 2011.

[CPIM, 2004]. Common Profile for Instant Messaging. (2004). <http://www.ietf.org/rfc/rfc3860>. Obtenido el 14 de Mayo de 2011.

[Cremer, 2002]. Cremer, H., Gasmi, F., Grimaud, A., & Laffont, J. J. (2002). Universal Service: An economic perspective. *Annals of Public and Cooperative Economics*. Volume 72. Issue 1.

[Crupi, 2009]. Crupi, J. & Warner, C. (2009). Enterprise Mashups: The New Face of Your SOA. <http://soa.sys-con.com/node/719917>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[CSS, 2008]. Cascading Style Sheets, level 2 CSS2 Specification. (2008). <http://www.w3.org/TR/2008/REC-CSS2-20080411/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Cuevas, 2006]. Cuevas, A., Moreno, J., Vidales, P. & Einsiedler, H. (2006). The IMS service platform: a solution for next-generation network operators to be more than bit pipes. *Communications Magazine*. Volume 4. Issue 8. Pages 75-81.

[Curwen, 2006]. Curwen, P. & Whalley, J. (2006). Measuring internationalisation in the mobile telecommunications industry. *International Business Review*. Volume 15. Issue 6. Pages 660-681.

[Chebrolu, 2006]. Chebrolu, K., Raman, B. & Sen, S. (2006). Long-distance 802.11b links: performance measurements and experience. *ACM Mobicom*. Septiembre de 2006.

[Chesbrough, 2003]. Chesbrough H.W. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.

[Chesbrough, 2006]. Chesbrough H.W. (2006). *Open business models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press.

[Chiaroni, 2011]. Chiaroni, D., Chiesa, V. & Frattini, F. The Open Innovation Journey: How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm. *Technovation*. Volume 31. Issue 1. Pages 34-43.

[Chitika, 2005]. Chitika. (2005). <http://www.chitika.com/>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Dahlman, 2007]. Dahlman, E., Parkvall, S., Sköld, J. & Beming, P. (2007). *3G Evolution: HSPA and LTE for mobile broadband*. Academic Press.

[Debenham, 2009]. Debenham, J. (2009). Modelling Trust, Honour and Reliability in Business Relationships. Third IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies IEEE-DEST 2009. Pages 145-150.

[DeGraff, 1976]. DeGraff, J.T. & Quinn, S. E. (1976). *Leading innovation: how to jump start your organization's growth engine*. McGraw-Hill.

[Dell, 1984]. Dell Computers. (1984). <http://www.dell.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[DHTML, 1998]. Dynamic HTML. (1998). <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms533044.aspx>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Díaz, 2010]. Diaz, S. (2010). Business Week: 1.4 million Google Voice users, global push in the works. <http://www.zdnet.com/blog/btl/business-week-14-million-google-voice-users-global-push-in-the-works/26813>. Obtenido el 26 de Mayo de 2011.

[DoCoMo, 2004]. NTT DoCoMo Overview (2004). <http://www.oecd.org/dataoecd/58/33/32145299.pdf>. Obtenido el 31 de Enero de 2011.

[DOM, 1998]. Document Object Model. (1998). <http://www.w3.org/DOM/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[DoubleClick, 1996]. DoubleClick. (1996). <http://www.google.com/doubleclick/>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Drucker, 1985]. Drucker, P. (1985). The Discipline of Innovation. Harvard Business Review.

[DT, 2009]. Deutsche Telekom Developer Garden. (2009). <http://www.developergarden.com/startseite>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Du Chatenier, 2009]. Du Chatenier, E., Verstegen, J. A.A.M., Biemans, H. J.A., Mulder, M. & Omta, O. (2009). The Challenges of Collaborative Knowledge Creation in Open Innovation Teams. Human Resource Development Review. Issue 8. Pages 350-381.

[ebay, 1995]. Ebay. (1995). <http://www.ebay.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Eclipse, 2003]. Eclipse. (2003). <http://www.eclipse.org/>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Economides, 1996]. Economides, N. (1996). The economics of networks. International Journal of Industrial Organization. Elsevier. Vol. 14(6). Pages 673-699. October.

[ElPaís, 2001]. El País especiales. (2001). La polémica concesión de licencias UMTS en España. <http://www.elpais.com/especiales/2001/teleco/licencia.htm>. Obtenido el 16 de Abril de 2011.

[Endemol, 2000]. Network World España. (2000). Telefónica cierra la ampliación de capital para comprar Endemol. <http://www.networkworld.es/Telefonica-cierra-la-ampliacion-de-capital-para-comprar-Ende/seccion-compra/noticia-10486>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Endemol, 2007]. El País. (2007). Telefónica vende Endemol al consorcio de Mediaset por 2.629 millones. http://www.elpais.com/articulo/economia/Telefonica/vende/Endemol/consorcio/Mediaset/2629/millones/elpepueco/20070514elpepueco_5/Tes. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[ER-2, 2011]. ER-2 High-Altitude Platform. (2011). Dryden Flight Research Center. <http://www.nasa.gov/centers/dryden/aircraft/ER-2/index.html>. Obtenido el 20 de Febrero de 2011.

[ESA, 2011]. ESA Web Based Training System (WBTS). (2011). <http://telecom.esa.int/telecom/www/object/index.cfm?objectid=11503>. Obtenido el 18 de Febrero de 2011.

[Espiritusanto, 2010]. Espiritusanto, O. (2010). Periodismo ciudadano. El fenómeno MoJo. Telos 83. Páginas 100-103. Fundación Telefónica.

[ETSIT, 2011]. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación-UPM. (2011). Innovación Abierta: "Solo no, con amigos sí". [http://www.etsit.upm.es/arbore-de-noticias.html?tx_ttnews\[tt_news\]=422&tx_ttnews\[backPid\]=57&cHash=c8ad751ce419203b517ace8b5116d679](http://www.etsit.upm.es/arbore-de-noticias.html?tx_ttnews[tt_news]=422&tx_ttnews[backPid]=57&cHash=c8ad751ce419203b517ace8b5116d679). Obtenido el 31 de Mayo de 2011.

[ExecTweets, 2008]. ExecTweets. (2008). <http://exectweets.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Facebook, 2004]. Facebook. (2004). <http://www.facebook.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Faria, 2009]. Faria, G., Kürner, T., Lehembre, B. & Unger, P. (2009). Satellite digital broadcast services to handheld DVB-SH: The complementary ground component. *International Journal of Satellite Communications and Networking*, Volume 27, Issue 4-5, pages 241–274, July - October 2009.

[Faynberg, 1997]. Faynberg, I., Gabuzda, L.R., Kaplan, M.P. & Shah, N.J. (1997). *The Intelligent Network Standards: Their Application to Services*. McGraw-Hill.

[FeedBurner, 2004]. FeedBurner. (2004). <http://www.feedburner.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Fernández, 2010]. Fernández, J., Garicano, L. & Santos, T. (2010). Recuperar la credibilidad. http://www.elpais.com/articulo/economia/Recuperar/credibilidad/elpepieco/20100207elpepieco_2/Tes. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.

[Fielding, 2000]. Fielding, R.T. (2000). Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Finstad, 2010]. Finstad, R. (2010). The Usability Metric for User Experience, *Interacting with Computers*. Modelling user experience - An agenda for research and practice. Volume 22. Issue 5. Pages 323-327.

[Fjeldstad, 2004]. Fjeldstad, O.D., Becerra, M. & Narayanan, S. (2004). Strategic action in network industries: an empirical analysis of the European mobile phone industry. *Scandinavian Journal of Management*. Volume 20. Issues 1-2. Pages 173-196.

[Flanders, 2009]. Flanders, J. (2009). *RESTful .NET*. O'Really.

[Flash, 1996]. Flash. (1996). <http://www.adobe.com/products/flash/about/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Flickr, 2004]. Flickr. (2004). <http://www.flickr.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Fogg, 2009]. Fogg, I., Husson, T., Mulligan, M. & Wiramihardja, L. (2009). To Deliver The Vodafone 360 Strategy, Vodafone Becomes A Social Network And A Handset Maker. Forrester

- [FON, 2005]. FON. (2005). <https://www.fon.com>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011.
- [Fransman, 2002]. Fransman, M. (2002). Mapping the evolving telecoms industry: the uses and shortcomings of the layer model. *Telecommunications Policy*. Volume 26. Issues 9-10. October-November 2002. Pages 473-483.
- [Fumero, 2007]. Fumero, A. & Roca, G. (2007). *Web 2.0*. Fundacion Orange.
- [Galindo, 2007]. Galindo, L.A. & Salvachúa, J. (2007). *El Web 2.0 móvil: Camino del Teleco 2.0*. Mundo Internet 2007.
- [Galindo a), 2008]. Galindo, L.A. & Moro, D. (2008). WIMS 2.0 ecosystem. <http://www.iir-events.com/IIR-conf/Telecoms/DocumentView.aspx?EventID=1800&DocumentID=2691>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.
- [Galindo b), 2008]. Galindo, L.A., & Salvachúa, J. (2008). Overview of the New User Centred Mobile Applications. *NGMAST'08*. Pages 167-173.
- [Galindo c), 2008]. Galindo, L.A., Lozano, D., Moro, D (2008). WIMS 2.0: converging IMS and Web 2.0- New Multimedia Services for Telecom Networks. *ICWMC 2008*.
- [Galindo d), 2008]. Galindo, L.A. (2008). Mixing IMS and Web 2.0 and Getting the Best of Two Different Worlds A Telefonica Perspective. *IMS World Congress – Abril 2008*. París.
- [Galindo e), 2008]. Galindo, L.A. (2008). *La Frontera de la Web Social*. Jornadas Internet de NG – Octubre 2008. Madrid.
- [Galindo a), 2009]. Galindo, L.A., & Moro, D., & Balakrishna, C., & Al Begain, K. (2009). *IMS. A development and deployment perspective*. John Wiley & Sons.
- [Galindo b), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *Evolving the WIMS 2.0 Business Case*. *IMS World Congress – Abril 2009*. Barcelona.
- [Galindo c), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *Getting the Business Model Right*. *Service Delivery Frameworks – Junio 2009*. Berlín.
- [Galindo d), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *WIMS 2.0. Mixing Capabilities from Telcos and Internet to Create a New Era of Applications*. *SIP and IMS for Next Generation Telecoms Networks – Septiembre 2009*. Berlín.
- [Galindo e), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *LTE: Justifying the IMS business case?*. *LTE Forum – Octubre 2009*. Lisboa.
- [Galindo f), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *Leading Trusted Third Party Relationships. Creating a Win-Win Situation*. *Mobile Multimedia Advertising and Marketing Forum – Noviembre 2009*. Barcelona.
- [Galindo g), 2009]. Galindo, L.A. (2009). *Can 'Rich Communication' Survive without IMS?*. *RCS Congress – Noviembre 2009*. París.

- [Galindo h), 2009]. Galindo, L.A. (2009). WIMS 2.0: La convergencia de la Web 2.0 y el telco. Jornadas de la Cátedra Movistar en la UPM – Noviembre 2009. Madrid.
- [Galindo a), 2010]. Galindo, L.A., (2010) Mobile 2.0. Una oportunidad para las telco. Telos 83. Páginas 115-119. Fundación Telefónica.
- [Galindo b), 2010]. Galindo, L.A. (2010). Trusted Third Party Model: Adapting a model to promote IMS services. IMS World Congress – Abril 2010. Barcelona.
- [Galindo c), 2010]. Galindo, L.A. (2010). Understanding how Telefonica Group is revolutionising the third party ecosystem for Mobile 2.0 services through new business and investment models. Mobile Broadband World – Septiembre 2010. Londres.
- [Galindo d), 2010]. Galindo, L.A. (2010). Innovation 2.0. A model for Open Telco Innovation. LTE Forum – Octubre 2010. Lisboa.
- [Galindo a), 2011]. Galindo, L.A. & Salvachúa, J. (2011). Moving the SDP to the Cloud. Service Delivery Platforms. Developing and Deploying Converged Multimedia Services. Pages 53-70. CRC Press.
- [Galindo b), 2011]. Galindo, L.A. & Salvachúa, J. (2011). Multimedia Services offer mixing Telco and Internet assets. Multimedia Services and Streaming for Mobile Devices. Challenges and Innovations. IGI Global.
- [Galindo c), 2011]. Galindo, L.A. (2011). Redefining Your Messaging Business Model and Marketing Strategies. Next Generation Mobile Messaging – Abril 2011. Barcelona.
- [Galindo d), 2011]. Galindo, L.A. (2011). Innovation 2.0: Creating a sustainable business model and a win-win ecosystem. Cases on SMEs and Open Innovation: Applications and Investigations. IGI Global.
- [GAN, 2009]. 3GPP TS 43.318 v 8.4.0. (2009). Generic Access Network (GAN); Stage 2. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/43318.htm>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011. "
- [Garg, 1999]. Garg, V. (1999). IS-95 CDMA and CDMA 2000: Celular/PC Systems Implementation. Prentice-Hall
- [GMaps, 2005]. Google Maps API Premier. (2005). <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/documentation/premier/>. Obtenido el 16 de Abril de 2011.
- [Goleman, 2006]. Goleman, D. (2006). Inteligencia Social. Kairos
- [Gosling, 2005]. Gosling, Joy, J. B.& Bracha, G. (2005). The Java language specification. Sun Microsystems.
- [Gremba, 1997]. Gremba, J. & Myers, C. (1997). The IDEAL model: A practical guide for improvement. Software Engineering Institute.
- [Gual, 1998]. Gual, J. & Waverman, L. (1998). The Liberalisation of Telecommunications in the EU: Managing the Transition. Business Strategy Review. Volume 9. Issue 3.

[Gupta, 2010]. Gupta, V., Gollakota, K. & Srinivasan, R. (2010). Business Policy and Strategic Management: Concepts and Applications. PHI Learning.

[Habbo, 2000]. Habbo. (2000). <http://www.habbo.es>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Hammadi, 2009]. Hammadi, A., Dillon, T. & Chang, E. (2009). Business Service Composability on the Basis of Trust. Third IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies IEEE-DEST 2009. Pages 437-440.

[Hammersley, 2005]. Hammersley, B. (2005). Developing feeds with RSS and Atom. O'Really.

[Hanhua, 2008]. Hanhua, L., Yong, Z. & Yanfei, S. (2008). The Next Generation SDP Architecture: Based on SOA and Integrated with IMS. IITA 2008.

[Hernández, 2007]. Hernández, I. (2007). Modulación QAM. <http://bips.bi.ehu.es/~inma/psc/tema3.pdf>. Obtenido el 31 de Enero de 2011.

[hi5, 2003]. hi5. (2003). <http://www.hi5.com/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Hills, 2008] Hills, T. (2008). "The Future of Fiber Access". http://www.lightreading.com/document.asp?doc_id=164134 obtenido el 21 de Enero de 2011

[Hippel, 2005]. Hippel, E. (2005). Democratizing Innovation. MIT Press.

[Hispasat, 2004]. Amazonas 1. (2004). <http://www.hispasat.com/Detail.aspx?SectionsId=154&lang=es>. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[Hispasat, 2009]. Amazonas 2. (2009). <http://www.hispasat.com/Detail.aspx?sectionsId=73&lang=es>. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[Holma, 2000]. Holma, H. & Toskala, A. (2000). WCDMA for UMTS – Radio Access for Third Generation Communications. John Wiley & Sons.

[Holma, 2010]. Holma, H. & Toskala, A. (2000). WCDMA for UMTS – HSPA evolution and LTE. John Wiley & Sons.

[HSPA, 2005]. UMTS Forum. (2005). HSPA: High Speed Wireless Broadband, from HSDPA to HSUPA and Beyond.

[HTML, 1999]. HTML 4.01 Specification. (1999). <http://www.w3.org/TR/1999/REC-html401-19991224>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[HTML5, 2011]. HTML 5 work in Progress. (2011). <http://dev.w3.org/html5/spec/Overview.html#html-vs-xhtml>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Huffinton, 2010]. The Huffington Post. (2010). Twitter user statistics revealed. http://www.huffingtonpost.com/2010/04/14/twitter-user-statistics-r_n_537992.html. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.

[IAB, 2010]. Interactive Advertising Bureau. (2010). Más allá del CTR; métricas de publicidad online. <http://www.iabspain.net/blog/?p=161>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[ICT, 2010]. ICT Regulation Toolkit. (2010). Cost Analysis for DSL Networks. <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/PracticeNote.aspx?id=2899>. Obtenido el 17 de Enero de 2011.

[IEEE, 2001]. IEEE 802.16-2001. (2001). IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems.

[IEEE, 2004]. IEEE 802.16-2004. (2004). IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, octubre 2004.

[IEEE, 2005]. IEEE 802.16-2001. (2001). IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, diciembre 2005.

[IEEE, 2007]. IEEE 802.11-2007. (2007). IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems - Local and Metropolitan Area Networks – Specific requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, Junio 2007.

[IEX, 2006]. Innovation Exchange. (2006). <http://www.innovationexchange.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[Iida, 2003]. Iida, T., Pelton, J.N. & Ashford, E. (2003). Satellite communications in the 21st century: trends and technologies. American Institute of Aeronautics and Astronautics.

[IMS, 2010]. 3GPP TS 23.228 v 10.3.0. (2010). IMS: IP Multimedia Subsystem, Stage 2. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23228.htm>. Obtenido el 13 de Marzo de 2011.

[Inmarsat, 1979]. Inmarsat. (1979). <http://www.inmarsat.com/>. Obtenido el 15 de Febrero de 2011.

[Innocentive, 2001]. Innocentive. (2001). <http://www.innocentive.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[iPhoto, 2002]. Apple iPhoto. (2002). <http://www.apple.com/ilife/iphoto>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Ipoki, 2006]. Ipoki. (2006). <http://www.ipoki.com/>. Obtenido el 16 de Abril de 2011.

[iReport, 2006]. CNN iReport. (2006). <http://ireport.cnn.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[ITU, 2008]. International Telecommunications Union. (2008). International Mobile Telecommunications. <http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/Documents/IMT2000/IMT-2000.pdf> obtenido el 31 de Enero de 2011.

[iTunes, 2001]. Apple iTunes. (2001). <http://www.apple.com/itunes>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Jagannathan, 2003]. Jagannathan, S., Kura, S. & Wilshire, M. J.(2003). A help line for European telcos. http://www.mckinseyquarterly.com/A_help_line_for_European_telcos_1263. Obtenido el 13 de Marzo de 2011.

[Jakopin, 2008]. Jakopin, N. M. (2008). Internationalisation in the telecommunications services industry: Literature review and research agenda. *Telecommunications Policy*. Volume 32. Issue 8. September 2008. Pages 531-544.

[Jankiraman, 2004]. Jankiraman, M. (2004). Space-time codes and MIMO systems. *Universal Personal Communications*.

[JavaApplets, 1995]. JavaApplets. (1995). <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[JavaScript, 1996]. JavaScript. (1996). <https://developer.mozilla.org/en/JavaScript>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Johnson, 1989]. Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company.

[Jorde, 1992]. Jorde, T. J. & Teece, D. J. (1992). *Antitrust innovation and competitiveness*. New York: Oxford University Press.

[JPMorgan, 2008] European Telecoms. Resilience returns, again, upgrading sector to OW (2008). JPMorgan.

[jQuery, 2006]. JQuery Project. (2006).<http://jquery.org/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[JSON, 2006]. RFC 4627. (2006). The application/json Media Type for JavaScript Object Notation. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4627>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[JSON-RPC, 2006]. JSON-RPC. (2006). <http://json-rpc.org/wiki/specification/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Kaarainen, 2001]. Kaarainen, H. (2001). *UMTS Networks: Architecture, Mobility and Services*". John Wiley&Sons.

[Kelkoo, 2000]. Kelkoo. (2000). <http://www.kelkoo.es>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Kreher, 2007]. Kreher, R. (2007). *UMTS signaling: UMTS interfaces, protocols, message flows and procedures analyzed and explained*. John Wiley & Sons.

[Krugman, 2009]. Krugman, P. (2009). How did economist get it so wrong? *New York Times*. <http://www.nytimes.com/2009/09/06/magazine/06Economic-t.html>. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.

[LaMaire, 1996]. LaMaire, R.O. (1996). *Wireless LANs and Mobile Networking: Standards and Future Directions*". *IEEE Communications Magazine*. Volume 34. Issue 8.

[Lamb, 2009]. Lamb, C. W., Hair, J. F. & Mcdaniel, C. (2009). *Marketing*. Cengage Learning.

[Lastfm, 2007]. LastFM. (2007). <http://www.lastfm.com/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Latest in Beauty, 2008]. Latest in Beauty. (2008). <http://www.latestinbeauty.com/home.php>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Layar, 2009]. Layar. (2009). <http://www.layar.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[Lescuyer, 2008]. Lescuyer, P. & Lucidarme, T. (2008). Evolved packet system (EPS): the LTE and SAE evolution of 3G UMTS. John Wiley& Sons

[LGTEL, 2003]. LEY 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones. <http://www.boe.es/boe/dias/2003/11/04/pdfs/A38890-38924.pdf>. Obtenido el 8 de Marzo de 2011

[Li, 2002]. Li, F. & Whalley, J. (2002). Deconstruction of the telecommunications industry: from value chains to value networks. Telecommunications Policy. Volume 26. Issues 9-10. Pages 451-483.

[LightReading, 2007]. LightReading. (2007). Comcast Ready to Reclaim Bandwidth. http://www.lightreading.com/document.asp?doc_id=135458&site=lr_cable. Obtenido el 1 de Octubre de 2010.

[LinkedIn, 2002]. LinkedIn. (2002). <http://www.linkedin.com/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[LolaFilms, 2002]. Cinco Días. (2002). Telefónica sanea 32,9 millones en Lola Films para evitar la quiebra. http://www.cincodias.com/articulo/empresas/Telefonica-sanea-329-millones-Lola-Films-evitar-quiebra/20020307cdscdiemp_11/. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[LolaFilms, 2004]. Fan Digital. (2004). La totalidad de la productora española Lolafilms, adquirida por Andrés Vicente Gómez. http://www.cine.fanzinedigital.com/796_1-La_totalidad_de_la_productora_espanola_Lolafilms_adquirida_por_Andres_Vicente_Gomez.html. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Lonergan, 2008]. Lonergan, D. (2008). The Ubiquity Delusion. Yankee Group.

[Lozano, 2008]. Lozano, D., Galindo, L.A. & Garcia, L. (2008). WIMS 2.0: Converging IMS and Web 2.0. Designing REST API for the exposure of session-based IMS capabilities. NGMAST'08. Pages 18-24.

[LTE-Advanced, 2009]. 3GPP. (2009). LTE-Advanced. <http://www.3gpp.org/article/lte-advanced>. Obtenido el 4 de Febrero de 2011.

[Ludwing, 2003]. Ludwig, H., Keller, A., Dan, A., King, R. & Franck, R. (2003). Electronic Commerce Research. A Service Level Agreement Language for Dynamic Electronic Services. Management Review. Volume 48. Issue 2. Pages 21–28.

[Lufthansa, 2009]. Lufthansa. (2009). MySkyStatus. <http://myskystatus.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[Lutz, 2000]. Lutz, E., Werner, M. & Jahn, A. (2000). Satellite systems for personal and broadband communications. Springer.

[Lutz, 2009]. Lutz, M. (2009). Learning Python. O'Really.

[Lycos, 2000]. IDG. (2000). <http://www.idg.es/pcworld/Telefonica-compra-Lycos-convirtiendose-en-el-prime/doc8996-acuerdo.htm>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Lycos, 2010]. El Mundo. (2010). Lycos, vendido por un 0,28% de lo que pagó Telefónica hace 10 años. <http://www.elmundo.es/mundodinero/2010/08/16/economia/1281969338.html>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Maral, 2009]. Maral, G. & Bousquet, M. (2009). Satellite communications systems: systems, techniques and technology. John Wiley & Sons.

[Marín, 2009]. Marín de la Iglesia, J. L. & Labra, J. E. (2009). Doing business by selling free services. Web 2.0. Springer.

[Mawston, 2009]. Mawston, N. (2009). Operator Demand Sends Touchphones to Record Highs. Strategy Analytics.

[McAfee, 2006]. McAfee, A. P. (2006). Enterprise 2.0, The Dawn of Emergent Collaboration. MIT Sloan Management Review. Volume 47. Issue 3.

[McQuivey, 2010]. McQuivey, J.L. (2010). What People Really Need. Forrester

[MICyT, 2009] Tecnologías de Banda Ancha y Convergencia de Redes (2009). Ministerio de Industria, Ciencia y Tecnología. Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.

[Mint, 2005]. Mint: The best way to manage your money. (2005). <http://www.mint.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Mohammed, 2008]. Mohammed, A., Arnon, S., Grace, D., Mondin, M. & Miura, R. (2008). Advanced Communication Techniques and Applications for High-Altitude Platforms. EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking. Volume 2008.

[Moore, 1997]. Moore, J. F. (1997). The death of competition: Leadership & strategy in the age of business ecosystems. HarperBusiness.

[Morris, 2006]. Morris, J. H. (2006). Software Product Management and the Endless Beta. http://jimorris.blogspot.com/2006_08_01_jimorris_archive.html. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[MOV, 2000]. El País. (2000). El número de móviles en España supera por vez primera al de líneas fijas. http://www.elpais.com/articulo/economia/TELEFONICA/AIRTEL/RETEVISION/numero/moviles/Espana/supera/vez/primeras/lineas/fijas/elpepieco/20000701elpepieco_12/Tes. Obtenido el 13 de Marzo de 2011.

[Movistar, 2004] Movistar. (2004). Oferta de Bucle de Abonado. http://www.movistar.es/on/onTOFichaProducto/1,,v_segmento+AOPN+v_idioma+es+v_producto+1369+v_correspondencia+EMPR+adsf+asdfasfd,00.html. Obtenido el 21 de Enero de 2011

[Muñoz, 2010]. Muñoz, R. (2010). Telefónica compra Tuenti por 70 millones. El País.

[Nalebuff, 1996]. Nalebuff, B. (1996). Co-opetition. <http://users.uoa.gr/~atsaoussi/Nalebuff.pdf>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[NASA, 2008]. NASA – Space Shuttle and International Space Station. (2008). http://www.nasa.gov/centers/kennedy/about/information/shuttle_faq.html. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[Netflix, 1997]. Netflix. (1997). <http://www.netflix.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Nielsen online, 2008]. Nielsen online. (2008). <http://www.nielsen-online.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[NineSigma, 2000]. NineSigma. (2000). <http://www.ninesigma.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[Nordbotten, 2000]. Nordbotten, A. (2000). LMDS systems and their applications. Communications Magazine, IEEE. Issue Jun 2000.

[O'Really, 2005]. O'Really T. (2005), “What is Web 2.0”. <http://www.oreilly.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.html>. Obtenido el 15 de Octubre de 2010.

[O'Really, 2007]. O'Really T. (2007), “What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software”. International Journal of Digital Economics. Volume 65. Pages 17-37.

[O3b, 2010]. O3b Networks. (2010). <http://www.o3bnetworks.com/Applications/applications.html>. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[OCDE, 2005]. OCDE. (2005). Manual de Oslo. http://www.madrimasd.org/queesmadrimasd/indicadores/documentos/manual_de_oslo-julio05.pdf. Obtenido el 31 de Mayo de 2011.

[OCDE, 2010]. OCDE. (2010). OECD Broadband Portal http://www.oecd.org/document/36/0,3746,en_2649_33703_38690102_1_1_1_1,00.html. Obtenido el 31 de Enero de 2011.

[OI, 2010]. Open Innovation Community. (2010). <http://www.openinnovation.net/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[Orange, 2007]. Orange. (2007). Orange Partner. http://www.orangepartner.com/site/enuk/programme/p_programme.jsp. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Orkut, 2004]. Orkut. (2004). <http://www.orkut.com/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Ortega y Gasset, 1930]. Ortega y Gasset, J. (1930). La Rebelión de las Masas. Revista de Occidente.

[OSocial, 2007]. OpenSocial. (2007). <http://code.google.com/intl/es/apis/opensocial/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Owyang, 2008]. Owyang, J.K., Pflaum, C., Overby, C.S., Bowen, E. & Murphy, E. (2008). What Works In Online Company Forums? Forrester

[Owyang, 2009]. Owyang, J.K. (2009). A Consumer Product Strategy Introduction: What works in online company forums? Forrester.

[Panken, 2007]. Panken, F., Hoekstra, G., Barankanira, D., Francis, C., Schwendener, R., Grondalen, O. & Jaatun, M.G. (2007). Extending 3G/WiMAX Networks and Services through Residential Access Capacity [Wireless Broadband Access]. IEEE Communications Magazine. Volume 45. Issue 12.

[PayPal, 1998]. PayPal. (1998). <http://www.paypal.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[PCIQ, 2007]. PCIQ Computer support services. (2007). <http://www.pciq.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Peppard, 2006]. Peppard, J & Rylander, A. (2006). From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators. European Management Journal. Volume 24. Issues 2-3. April-June 2006. Pages 128-141.

[Peppard, 2006]. Peppard, J. & Rylander, A. (2006). From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators. European Management Journal. Volume 24. Issues 2-3.

[Pérez, A., 2002]. Pérez, A. (2002). El proceso de Implantación de la Telefonía Móvil en España. (2002). Revista Antena del COIT.

[Pixdaus, 2007]. Pixdaus nature photography. (2007). <http://pixdaus.com/>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Polder, 2010]. Polder, M., van Leeuwen, G., Mohnen, P. & Raymond, W. (2010). Product, Process and Organizational Innovation: Drivers, Complementarity and Productivity effects. CIRANO.

[Porter, 1980]. Porter, M. E. (1980). Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors. Free Press.

[Porter, 1996]. Porter, M. E. (1996). What is strategy? Harvard Business Review, November-December. Pages 61-78.

[Presans, 2009]. PRESANS. (2009). <http://www.presans.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[Priceline, 1997]. Priceline. (1997). <http://www.priceline.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Pruett, 2006]. Pruet, M. (2006). AJAX and Web Services. O'Really.

[Ramamurti, 2000]. Ramamurti, R. (2000). Risks and rewards in the globalization of telecommunications in emerging economies. Journal of World Business. Volume 35. Issue 2. Pages 149-170

- [Red Hat, 1993]. Red Hat. (1993). www.redhat.com. Obtenido el 9 de Abril de 2011.
- [Redl, 1995]. Redl, S.M., Weber, M.K. & Oliphant, M.W. (1995). *An Introduction to GSM*. Artech House
- [Reinhardt, 2010]. Reinhardt, A. (2010). Nokia's Results Sag Amid Faint Hope. http://www.businessweek.com/blogs/europeinsight/archives/2010/07/nokias_results_sag_a_mid_scant_rays_of_hope.html. Obtenido el 26 de Mayo de 2011.
- [Rosen, 2008]. Rosen, J. (2008). A Most Useful Definition of Citizen Journalism. http://archive.pressthink.org/2008/07/14/a_most_useful_d.html. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.
- [RSS, 2003]. Real Simple Syndication. (2003). <http://cyber.law.harvard.edu/rss/rss.html>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [Ruby, 2009]. Ruby, S., Thomas, D. & Hansson, D. M. (2009). *Agile Web Development with Rails*. Pragmatic Bookshelf
- [Rugman, 2005]. Rugman, I. M. (2005). *The regional multinationals: MNEs and "global" strategic management*. Cambridge.
- [Rysavy, 2009]. Rysavy Research. (2009). 3GPP Broadband Evolution to IMT- Advanced (4G). http://www.3gamericas.org/documents/3G_Americas_RysavyResearch_HSPA-LTE_Advanced_Sept2009.pdf. Obtenido el 2 de Febrero de 2011.
- [Sabat, 2002]. Sabat, H.K. (2002). The evolving mobile wireless value chain and market structure. *Telecommunications Policy*. Volume 26. Issues 9-10. October-November 2002. Pages 505-535
- [Sáez, 2004]. Sáez Vacas, F. (2004). *Más allá de Internet: la Red Universal Digital*. Ed. Ramón Areces.
- [Salesforce, 1999]. Salesforce.com. (1999). <http://www.salesforce.com>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.
- [Salon, 1995]. Salon. (1995). <http://www.salon.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.
- [Sanchez, 1997]. Sanchez, R., Heene, A. & Thomas, H. (1997). Dynamics of competence-based competition: Theory and practice in the new strategic management. *Long Range Planning*. Volume 30. Issue 1. Page 141.
- [SARA, 2010]. SARA: augmented reality architecture application. (2010). <http://www.designboom.com/weblog/cat/16/view/8782/sara-augmented-reality-architecture-application.html>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.
- [Sari, 1999]. Sari, H. (1999). Broadband radio access to homes and businesses: MMDS and LMDS. *Computer Networks*. Volume 31. Issue 4. Pages 379-393.
- [Sarkar, 1999]. Sarkar, M. B., Cavusgil, S. T. & Aulakh, P.S. (1999). International Expansion of Telecommunication Carriers: The Influence of Market Structure, Network Characteristics, and

Entry Imperfections. *Journal of International Business Studies*. Volume 30. Issue 2. Pages 361-381.

[SatCom, 2009]. *Satellite Communications & Broadcasting Markets Survey. Forecasts to 2019, Preparing for a Showdown*. (2009). Euroconsult.

[Scott, 2010]. Scott, M. (2010). *Fixed broadband: worldwide forecast 2010–2015*. Analysys Mason.

[Schmidt, 2007]. Schmidt, M., Wilde, A., Schulke, A. & Costa, H. (2007). *IMS interoperability and conformance aspects*. *Communications Magazine*. Volume 45. Issue 3. Pages 138-142.

[Schwartz, 2008]. Schwartz, R.L., Phoenix, T. & Foy, B. D. (2008). *Learning Perl*. O'Really.

[Sesia, 2009]. Sesia, S., Baker, M. & Toufik, I. (2009). *LTE, the UMTS long term evolution: from theory to practice*. Wiley.

[Shapiro, 2006]. Shapiro, J.M. (2006). *Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital*. <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/rest.88.2.324>. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.

[Shy, 2001]. Shy, O. (2001). *The Economics of Network Industries*. Cambridge University Press.

[Sirel, 2000]. Sirel, E. & Waverman, L. (2000). *3G Mobile: The Push to Wireless Data across Europe*. *Business Strategy Review*. Volume 11. Issue 2. Pages 67-71.

[SkiReport, 2007]. *SkiReport.com*. (2007). <http://www.skireport.com>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[SOAP, 2007]. *SOAP Version 1.2 Part 1: Messaging Framework*. (2007). <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[SoloStocks, 2000]. *SoloStocks*. (2000). <http://www.solostocks.com/>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Spigit, 2007]. *Spigit*. (2007). <http://www.spigit.com/>. Obtenido el 2 de Junio de 2011.

[Stabell, 1998]. Stabell, C. B. & Fjeldstad, O. D. (1998). *Configuring value for competitive advantage: on chains, shops, and networks*. *Strategic Management Journal*. Volume 19. Issue 5.

[Starr, 2006]. Starr, O. (2006). *Mobile 2.0 IS NOT Web 2.0*. <http://mobhappy.com/blog1/2006/02/06/mobile-20-is-not-web-20/>. Obtenido el 29 de Abril de 2011.

[Steinbock, 2001]. Steinbock, D. (2001). *The Nokia revolution: the story of an extraordinary company that transformed an industry*. McGraw-Hill.

[Steinbock, 2003]. Steinbock, D. (2003). *Globalization of wireless value system: from geographic to strategic advantages*. *Telecommunications Policy*. Volume 27. Pages 207–235.

[Svensson, 2010]. Svensson, G., Wood, G. & Callaghan, M. (2010). A corporate model of sustainable business practices: An ethical perspective, *Journal of World Business*, Volume 45, Issue 4, Pages 336-345.

[Tapia, 2008]. Tapia, P., Liu, J., Karimli, Y. & Feuerstein, M. (2008). *HSPA Performance and Evolution*. John Wiley & Sons.

[Telco 2.0, 2006]. Telco 2.0. (2006). <http://www.telco2.net/>. Obtenido el 15 de Octubre de 2010.

[Telefónica Contenidos, 2002]. Cinco Días. (2002). Alierta crea una filial de Telefónica para contenidos al margen de Admira. http://www.cincodias.com/articulo/empresas/Alierta-crea-filial-Telefonica-contenidos-margen-Admira/20020410cdscdiemp_1/. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Telefónica Producciones, 2011]. Cinco Días. (2011). Telefónica regresa al cine con la creación de su propia productora http://www.cincodias.com/articulo/empresas/Telefonica-regresa-cine-creacion-propia-productora/20110111cdscdiemp_5/. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Telefónica, 1924]. Telefónica. (1924). <http://www.telefonica.es>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.

[Telefónica, 2011]. Estructura Societaria Telefónica. (2011). http://www.telefonica.com/es/about_telefonica/html/estrucorganiz/estrucsociet.shtml. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Telekom, 2011]. Telekom Austria. (2011). Creating Apps. <http://creatingapps.telekomaustria.com/>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Telenor, 2010]. Telenor. (2010). Fusion. <http://www.telenorfusion.no/>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[Tepic, 2010]. Tepic, M., Omta, S.W.F., Trienekens, J.H. & Fortuin, F.T.J.M. (2010). Governance in open innovation: Exploring the effect of innovation uncertainty and network heterogeneity. *Proceedings of the 5th Research Workshop on Institutions and Organisations*, Sao Paulo, Brazil, October 3rd-5th, 2010.

[Tiwari, 2010]. Tiwari, BP. (2010). WiMAX 2.0 for operators, 24 Marzo 2010. <http://www.wimax.com/whitepapers/bp-tiwari-wimax-20-for-operators.pdf>. Obtenido el 9 de Febrero de 2011.

[Toluna, 2007]. Toluna On-line Market Research Services. (2007). <http://www.toluna-group.com>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Tooway, 2010]. Tooway. (2010). <http://www.tooway.es/>. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[Touch, 2006]. Touch Worldwide. <http://touchworldwide.com/>. Obtenido el 21 de Febrero de 2011.

[Trott, 2009]. Trott, P. & Hartmann, D. (2009). Why 'Open Innovation' Is Old Wine In New Bottles. *IJIM*. Volume 13. Issue 4. Pages 715-736.

- [Truste, 1997]. Truste. (1997). <http://www.truste.org>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.
- [Twitter, 2006]. Twitter. (2006). <http://www.twitter.com>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.
- [Tyven, 2007]. Tyven Systems S.L. (2007). <http://www.tyven.com/>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.
- [Ulseth, 2008]. Ulseth, T. & Engelstad, P. (2008). Voice over WLAN (VoWLAN) – A wireless voice alternative? <http://folk.uio.no/paalee/publications/Voice-over-WLAN-for-telektronikk-2005.pdf>. Obtenido el 13 de Febrero de 2011.
- [UMTS-Forum, 2011]. UMTS Forum. (2011). Fast Facts. http://www.umts-forum.org/component/option,com_frontpage/Itemid,1/. Obtenido el 7 de Febrero de 2011
- [URI, 2005]. RFC 3986. (2005). Uniform Resource Identifier. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3986>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [USIM, 2004]. TS 33.105 v6.0.0. (2004). 3G Security; Cryptographic algorithm requirements. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/33105.htm>. Obtenido el 31 de Enero de 2011.
- [Utterback, 1994]. Utterback, J. M. (1994). Mastering the Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1496719#. Obtenido el 13 de Marzo de 2011.
- [VBScript, 1996]. Visual Basic Script. (1996). <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/t0aew7h6%28v=VS.85%29.aspx>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [VCC, 2007]. 3GPP TS 23.206 v 7.5.0. (2007). Voice Call Continuity (VCC) between Circuit Switched (CS) and IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23206.htm>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011.
- [Venca, 1985]. Venca. (1985). <http://www.venca.es>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.
- [Vodafone, 2007]. El País. (2007). Vodafone compra las filiales de Tele 2 en España e Italia. http://www.elpais.com/articulo/economia/Vodafone/compra/filiales/Tele/Espana/Italia/elpepueco/20071006elpepueco_2/Tes. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.
- [Vodafone, 2009]. Vodafone. (2009). Vodafone Developer. <https://developer.vodafone.com/>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.
- [W3C, 1994]. World Wide Web Consortium. (1994). <http://www.w3.org/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.
- [WAC, 2010]. Wholesale Applications Community. (2010). <http://www.wacapps.net/web/portal/home>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.
- [Wang, 2003]. Wang, G. (2003). Foreign investment policies, sovereignty and growth. Telecommunications Policy. Volume 27. Issues 3-4. April-May 2003. Pages 267-282.

[Wang, 2009]. Wang, L., Jaring, P. & Wallin, A. (2009). Developing a Conceptual Framework for Business Model Innovation in the Context of Open Innovation. Third IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies IEEE-DEST 2009. Pages 453-458.

[Waverman, 2002]. Waverman, L. & Trillas, F. (2002). Corporate control and industry structure in global communications: an introduction. Telecommunications Policy. Volume 26. Issues 5-6. June-July 2002. Pages 219-224.

[WCDMA, 2009]. TS 25.201 v9.0.0. (2009). Physical layer - General description. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25201.htm>. Obtenido el 31 de Enero de 2011.

[Welling, L]. Welling, L. & Thomson, L. (2003). PHP and MySQL Web development. Sams Publishing.

[Whalley, 2004]. Whalley, J. (2004). Flagship firms, consolidation and changing market structures within the mobile communications market. Telecommunications Policy. Volume 28. Issue 2. Pages 161-175.

[WiFi, 2003]. Wireless Fidelity Alliance. (2003). <http://www.wi-fi.org/>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011

[WiFi-Zone, 2011]. Wireless Fidelity Alliance Finder. (2003). <http://wi-fi.jiwire.com/>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011

[Wikipedia, 2001]. Wikipedia, the free encyclopedia. (2001). <http://en.wikipedia.org>. Obtenido el 9 de Abril de 2011.

[Williams, 2009]. Williams, D. (2009). Building the perfect bundle. Use Quantitative Methods to Pinpoint What Consumers Want and How Much They Will Pay. Forrester

[Williams, 2010]. Williams, D. (2010). Social Co- Creation. Why Product Strategy Professionals Should Leverage Social Technologies To Design And Improve Their Product. Forrester

[WiMAX&WiFi, 2007]. WiMAX and WiFi Together: Deployment Models and User Scenarios. Co-authored by Motorola and Intel. http://files.shareholder.com/downloads/INTC/1162606809x0x195859/40AB6084-0A42-4E87-9AD3-B08BADAA987F/wimax_and_wifi_together.pdf. Obtenido el 8 de Febrero de 2011.

[WiMAX-Forum, 2001]. WiMAX Forum. (2001). <http://www.wimaxforum.org>. Obtenido el 8 de Febrero de 2011.

[WiMAX-Forum, 2005]. WiMAX Forum. (2005). WiMAX Deployment Considerations for Fixed Wireless Access in the 2.5 GHz and 3.5 GHz Licensed Bands, Junio de 2005. http://www.wimaxforum.org/technology/downloads/DeploymentConsiderations_White_Paper_Rev_1_4.pdf. Obtenido el 8 de Febrero de 2011.

[WiMAX-Forum, 2011]. WiMAX Forum. (2011). Industry Research Report, Febrero de 2011. http://www.wimaxforum.org/sites/wimaxforum.org/files/page/2011/02/Monthly_Industry_Report_February2011.pdf. Obtenido el 8 de Febrero de 2011.

[WIMS 2.0 a), 2008]. The WIMS 2.0 initiative. (2008). <http://www.wims20.org>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[WIMS 2.0 b), 2008]. Socioeconomía de la Web 2.0. (2008). Primer evento WIMS 2.0 Julio 2008. Madrid.

[WIMS 2.0, 2009]. La nueva realidad de la Red. (2009). Segundo evento WIMS 2.0 Julio 2009. Madrid.

[WIMS 2.0, 2010]. Social y Abierta: una realidad "dospuntocero". (2010). Tercer evento WIMS 2.0 Junio 2010. Madrid.

[WLAN, 1991]. The First IEEE Workshop on Wireless LANs. (1991). <http://www.cwins.wpi.edu/wlans91/index.html>. Obtenido el 10 de Febrero de 2011

[WLAN, 2008]. 3GPP TS 23.234 v 7.7.0. (2008). 3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN) interworking. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23234.htm>. Obtenido el 11 de Febrero de 2011.

[WLI, 2008]. WIMS 2.0 LinkedIn Group. (2008). <http://www.linkedin.com/groups?viewMembers=&gid=87943&sik=1305876958816>. Obtenido el 20 de Mayo de 2011.

[WorkSnug, 2009]. WorkSnug. (2009). <http://www.worksnug.com/>. Obtenido el 2 de Mayo de 2011.

[WTO, 1997]. World Trade Organization. (1997). WTO Basic Agreement Telecommunications. http://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/telecom_e/tel23_e.htm. Obtenido el 14 de Marzo de 2011.

[Wu, 2007]. Wu, M. (2007). A Comparison of WiFi and WiMAX with Case Studies. Florida State University. <http://etd.lib.fsu.edu/theses/available/etd-11192007-103135/>. Obtenido el 12 de Febrero de 2011.

[WWC, 2009]. Win Win Consultores. (2009). <http://www.winwinconsultores.com/>. Obtenido el 23 de Marzo de 2011.

[WWC, 2010]. Win Win Consultores. (2010). <http://www.winwinconsultores.com/2010/innovacion-abierta/>. Obtenido el 23 de Mayo de 2011.

[XHTML, 2008]. Extensible Hypertext Markup Language (XHTML) 1.1. (2008). <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xhtml-basic-20080729/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[XML, 2008]. Extensible Markup Language (XML) 1.0. (2008). <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[XML-RPC, 1999]. XML-RPC. (1999). <http://www.xmlrpc.com/spec/>. Obtenido el 16 de Mayo de 2011.

[Yang, 2010]. Yang, S. C. (2010). OFDMA System Analysis and Design. Mobile Communications Series. Artech House.

[Yarmosh, 2005]. Yarmosh, K. (2005). Web 2.0 Business Models. <http://kenyarmosh.com/web-20-business-models/>. Obtenido el 26 de Mayo de 2011.

[Yelmo, 2010]. Yelmo, J.C., del Alamo, J.M., Trapero, R. & Martin, Y. (2010). A user-centric approach to service creation and delivery over next generation networks. Computer Communications. Volume 34. Issue 2.

[YouTube, 2005]. YouTube Broadcast Yourself. (2005). <http://www.youtube.com>. Obtenido el 6 de Mayo de 2011.

[Zang, 2008]. Zang, N., Rosson, M. B. & Nasser, V. (2008). Mashups: who? what? why?. Human factors in computing systems. ACM. Pages 3171-3176.

[Zhang, 2008]. Zhang, Y., Mao, S., Yang, L.T. & Chen, T.M. (2008). Broadband Mobile Multimedia: Techniques and Applications. CRC Press

[Zoho, 2005]. Zoho. (2005). <http://www.zoho.com>. Obtenido el 1 de Abril de 2011.