



colegio oficial
asociación española
ingenieros de telecomunicación

XXV CONVOCATORIA DE PREMIOS
INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

Premio COIT / AEIT

A la mejor Tesis Doctoral en
GESTIÓN, ECONOMÍA Y REGULACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES

CANDIDATO: JOSÉ LUIS GÓMEZ BARROSO

TESIS DOCTORAL: LA UNIVERSALIZACIÓN DEL ACCESO A LOS SERVICIOS DE
TELECOMUNICACIÓN MEDIANTE INFRAESTRUCTURAS DE BANDA ANCHA.
ESCENARIOS DE APLICACIÓN PARA LA COMUNIDAD DE MADRID

Madrid, febrero de 2005

ÍNDICE

DATOS PERSONALES	1
DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	1
RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL	2
Objeto y planteamiento del trabajo de investigación	2
Ámbito de la investigación	2
Objetivos de la Tesis Doctoral	2
Pertinencia e interés de la investigación	3
Estructura del trabajo de investigación	4
Metodología empleada	5
Fuentes de los datos	6
Principales conclusiones	7
Futuras líneas de investigación	8
Índice de la Tesis Doctoral	9
DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO CON LA TESIS DOCTORAL	11

RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

OBJETO Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Ámbito de la investigación

La regulación surgida al hilo del proceso de introducción de competencia en el sector de los servicios de telecomunicación ha creado nuevas parcelas de investigación inexistentes en la etapa del monopolio y necesitadas de mayor estudio.

Aunque la universalización del acceso a los servicios sea una preocupación que pervive desde los primeros tiempos del tendido de las redes, el servicio universal de telecomunicaciones, que ha adaptado las antiguas obligaciones de servicio público al entorno liberalizado, es una de las figuras recientemente creadas. Se trata de un mecanismo central en el ordenamiento del sector cuya función se enriquece, además, por las importantes implicaciones sociales que lleva unidas.

La pretensión de generalización del acceso referida, ahora, a las infraestructuras de banda ancha toma, sin embargo, una nueva dimensión. De siempre, la trascendencia de las telecomunicaciones ha desbordado su propia esfera por su carácter de sector “horizontal” imbricado en el funcionamiento de casi cualquier actividad económica. Pero la manifestación del paradigma conocido como sociedad de la información agiganta su importancia al convertirlas en piedra angular de la que parece será nueva construcción socioeconómica.

La garantía del acceso indiscriminado a las redes de banda ancha se convierte, en consecuencia, en la garantía de que la oportunidad para no perder el tren del futuro llega a todos.

Objetivos de la Tesis Doctoral

- 1) Explicar y comprender los mecanismos utilizados para la universalización de los servicios de telecomunicación, en especial la figura del servicio universal.
- 2) Examinar teórica y prácticamente la posibilidad de extender estos mecanismos a las infraestructuras de banda ancha.

El análisis teórico discute las razones que harían conveniente la intervención del sector público. El práctico ha de considerar la disponibilidad de tecnologías apropiadas para ofrecer accesos de banda ancha, investigar la difusión de su oferta

actual y futura (a partir de la determinación de los parámetros que rigen el despliegue) y estimar los costes asociados a una hipotética medida de universalización.

El nivel de detalle exigido en la parte aplicada del estudio obliga a acotarlo geográficamente; se ha seleccionado la Comunidad de Madrid.

- 3) Precisar, a partir de este caso práctico, la magnitud de la “brecha digital” en el acceso a las infraestructuras de banda ancha y evaluar los instrumentos de que se dispone para combatirla.

Pertinencia e interés de la investigación

La atención científica que ha merecido el sector de los servicios de telecomunicación no se corresponde con la que merece, si consideramos el peso que ha adquirido en las economías modernas. La literatura que se ocupa del servicio universal es más descriptiva que analítica.

Por el contrario, existen infinidad de trabajos que anuncian el progreso de la sociedad de la información y etiquetan el fomento de su desarrollo como vital para regiones e individuos. Sin embargo, son escasos los que abordan de manera rigurosa el estudio de alguno de los factores decisivos para su avance.

Uno de esos factores, quizá el más importante por tratarse de una condición previa, es disponer de una infraestructura que permita el acceso a la información que da nombre a la nueva sociedad. No ha transcurrido el tiempo suficiente desde el inicio del despliegue de las redes de banda ancha como para realizar juicios categóricos acerca de la actividad de los operadores. Sin embargo, es generalmente admitido que a determinadas áreas la banda ancha llegará muy tarde o no llegará. En opinión frecuente, sin el establecimiento de un mecanismo que corrija esta situación se corre el riesgo de desarrollar una sociedad “de dos velocidades” y el sector público necesitaría anticiparse para evitar tal situación.

Pero para admitir esa conclusión sería necesario someter a un examen mucho más severo las afirmaciones en que se asienta. En primer lugar, habría que contrastar desde el rigor económico que, en efecto, las infraestructuras de banda ancha tienen características que aconsejan la intervención. Luego, se debería constatar que la tendencia en la evolución del mercado confirma la existencia de áreas probablemente “olvidadas”. Por último, sería muy útil estimar cuánto costaría la actuación correctora. Es la tarea que, para la Comunidad de Madrid, propone este trabajo.

Con ocasión del Consejo de Telecomunicaciones celebrado en Viterbo el 4 de septiembre de 2003 el comisario europeo Erkki Liikanen identificó en su discurso una serie de tareas que consideraba prioritarias: “Necesitamos un mapa claro. El primer paso es analizar en detalle en qué parte del territorio la banda ancha está disponible e identificar las áreas no servidas. Luego, es necesario evaluar cómo las diferentes tecnologías pueden ser utilizadas para alcanzar cobertura plena (...) Finalmente, esto permitiría analizar dónde las fuerzas del mercado pueden garantizar la disponibilidad de banda ancha y dónde la intervención pública es necesaria”.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La tesis consta de siete capítulos:

- El capítulo I pone en contexto todo el estudio, algo imprescindible para comprender la evolución de los mecanismos utilizados para generalizar el acceso a los servicios de telecomunicación.
- El servicio universal es el instrumento de universalización que surge con la liberalización del sector. El capítulo II analiza cada uno de los conceptos que conforman su definición y examina las obligaciones que su implementación práctica lleva asociadas.
- El capítulo III investiga el fundamento económico que justificaría una posible intervención pública dirigida a asegurar el acceso a las infraestructuras de banda ancha. También gradúa las diferentes concepciones que guiarían el proceso.
- El capítulo IV presenta técnicamente las modalidades tecnológicas con que se podría llevar a la práctica la universalización y describe su marco regulador y su desarrollo comercial.
- En el capítulo V se detalla la expansión de las infraestructuras de banda ancha en la Comunidad de Madrid y se investiga qué variables inciden en el despliegue.
- Identificados sobre el mapa los núcleos sin cobertura, el coste de extenderla se evalúa en varios escenarios diseñados a partir de las diferentes concepciones teóricas que podrían dar apoyo al proceso.
- Se finaliza, capítulo VII, con las conclusiones: magnitud de la “brecha digital” en el acceso a la infraestructura, operatividad del servicio universal para dar respuesta a los nuevos retos y representatividad del estudio realizado.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Puesto que cada capítulo tiene marcado un objetivo diferente, la orientación metodológica ha de adaptarse a esta premisa.

- En el capítulo I se hace una revisión de la evolución de la estructura económica del sector de los servicios de telecomunicación, centrada, especialmente en su segunda parte, en la cuestión del acceso al servicio.
- El capítulo II disecciona la definición del concepto y de las obligaciones de servicio universal mezclando para una serie de términos sometidos a interpretación la discusión de su posible orientación con la descripción del contenido concreto de que se les ha dotado.
- La justificación teórica de una posible universalización, que se realiza en el capítulo III, toma como punto de partida el concepto de fallos de mercado. Cada uno de los postulados en que se ha convenido la existencia de un fallo de mercado actúa como tamiz por el que se pasan los servicios avanzados de telecomunicación (y por tanto las infraestructuras de banda ancha que les dan soporte) para conocer su posible utilización como circunstancia justificativa.

La valoración de la existencia de los fallos de mercado no ha de ser uniforme pero sí es cierto que, en caso de producirse, la oportunidad y la magnitud de la intervención deben venir determinadas por cuáles de estos motivos se estimen preponderantes y por la intensidad con que aparezcan.

- En el capítulo IV se realiza un estudio básico de la situación del mercado nacional para cada una de las soluciones tecnológicas capaces en la actualidad de ofrecer un acceso de banda ancha. Va precedido en todos los casos de una obligada pero necesariamente sencilla descripción de estas tecnologías y del marco regulador que condiciona la actividad de las empresas que operan en la industria.
- El siguiente capítulo, número V, entra en un análisis mucho más detallado de la evolución del mercado, ya centrado en la Comunidad de Madrid, y contiene, además, un doble análisis de los factores que condicionan el despliegue. Se comienza con un análisis descriptivo, gráfico y tabulado, en que a modo de regresión simple gráfica, la potencia explicativa de los factores supuestamente influyentes en el despliegue de las tecnologías de banda ancha, muy en concreto de ADSL, se estima de uno en uno. Evidentemente, este método no puede mejorar la estimación ofrecida por un método de regresión múltiple estadística. La finalidad de

realizarlo es doble. De un lado, es conveniente conocer previamente a la formulación del modelo cuáles de las variables son candidatas a tener un peso en los resultados. Unos resultados demasiado alejados de los previstos por el análisis gráfico deberían poner en tela de juicio el modelo elegido. De otro, puesto que se trata de un trabajo con base territorial los mapas y tablas nos ofrecen una rica información visual acerca de las características de los municipios incluidos en uno u otro grupo que no nos ofrece el análisis estadístico.

El segundo método elegido es el análisis discriminante, de empleo usual cuando, en base a un conjunto de variables independientes, se quiere construir un patrón que prediga a qué categoría o grupo pertenecen los individuos de una población. Parece, por ello, el modelo adecuado para nuestro trabajo en el que examinamos la dependencia de una variable dicotómica (presencia o ausencia de banda ancha) a partir de unas variables explicativas sociodemográficas y económicas.

- En el capítulo VI realiza una estimación de costes, necesariamente sencilla por cuanto el cálculo detallado forma parte de la estrategia de los operadores y exigiría, además, el estudio individualizado de cada lugar y circunstancia. El objetivo es simplemente obtener un resultado que sitúe la inversión necesaria en un orden de magnitud determinado.

FUENTES DE LOS DATOS

- 1) Cartografía. Se han digitalizado y posteriormente reunido en un solo documento las hojas 458 a 459, 483 a 485, 508 a 510, 532 a 535, 556 a 561, 579 a 584, 605 a 607 y 630 de la serie L (escala 1:50.000) de los mapas topográficos editados por el Instituto Geográfico Nacional. También se ha hecho uso de la aplicación “Nomenclátor” editada por la Oficina de Estadística de la Comunidad de Madrid.
- 2) Datos demográficos y socioeconómicos. Han sido recopilados de las publicaciones impresas y electrónicas de las siguientes instituciones:
 - INE, Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es/inebase/cgi/um#4>). “Avance de los Resultados Provisionales del Censo de Población 2001” y “Padrón continuo 2002 por entidades y núcleos”.
 - Oficina de Estadística de la Comunidad de Madrid (<http://www8.madrid.org/iestadis/index.htm>). Información de su página *web* y de las publicaciones “Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid 1985-

2002”, “Desván. Banco de datos estructurales”, “Info Muni” y “Anuario de actividad económica 2002”.

- 3) Datos del despliegue de los accesos de banda ancha.
 - La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (<http://www.setsi.mcyt.es/>) hace pública con periodicidad irregular la lista de centrales activadas para ofrecer el servicio de ADSL.
 - En la página *web* del operador Auna (<http://www.auna.es>; antes Madritel en <http://www.madritel.es>) se puede consultar la lista de municipios en la que ofrecen servicio.
- 4) Costes. Los precios asignados a las diferentes variables que aparecen en las ecuaciones de costes han sido fijados contrastando las respuestas de operadores y compañías proveedoras a las solicitudes de información, los datos obtenidos de la consulta de catálogos y las entrevistas realizadas a representantes de empresas del sector.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

La “brecha digital” en el acceso a los servicios de telecomunicación a través de infraestructuras de banda ancha existe en la Comunidad de Madrid. Al menos en el medio plazo, el mercado no llevará la oferta a todos los municipios. De estimarse que el acceso universal es un objetivo deseable que no puede dilatarse, el sector público habrá de intervenir para asegurarlo. Su actuación estaría respaldada por casi cualquiera de entre las razones que el rigor económico considera admisibles.

La solución eficiente para una hipotética universalización habría de basarse en la activación de centrales locales telefónicas para ofrecer ADSL o bien en una combinación de satélite más red inalámbrica. La estimación del coste arroja unas cifras que parecen asumibles.

En toda Europa la interpretación de los fallos de mercado por la mayor parte de los gobiernos está inclinando la balanza del lado de la intervención. Actuar sobre el mercado cuando aún no ha acabado de desarrollarse, significa que la concepción que guía la actuación es la que hemos denominado servicio universal *impulsor*. Paradójicamente, la adopción de una categoría más *progresiva* del servicio universal conduce a la renuncia del servicio universal instrumento. Los gobiernos buscan soluciones más flexibles que las que ofrece el servicio universal tal y como esta regulado en la actualidad (básicamente como un

mecanismo *corrector*). Los “programas para el desarrollo de la sociedad de la información” son la herramienta que permite al sector público cortar el patrón de la intervención a la medida de sus preferencias y posibilidades. Cuando se haya avanzado en la primera etapa de cobertura geográfica (y se haya afrontado el esfuerzo financiero que conlleva), el servicio universal será probablemente ampliado a las infraestructuras de banda ancha.

La brecha digital tiene mucha mayor incidencia desde el punto de vista geográfico que poblacional. Considerados el adelanto del despliegue de banda ancha en comparación con el del resto de España y las características demográficas de la Comunidad de Madrid, una intervención similar en el ámbito nacional sería mucho más extensa y costosa.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La repetición de estudios similares en otros lugares de España o de la Unión Europea permitiría reforzar o corregir las conclusiones del trabajo. Sería conveniente seleccionar regiones cuyas características socioeconómicas fueran diferentes de las de la Comunidad de Madrid.

Cuando se hayan consolidado las primeras actuaciones orientadas a la universalización de la banda ancha, que ahora comienzan a lanzarse, sería procedente investigar los resultados (utilización de los puntos de acceso comunitario, comparación de los niveles de demanda con los de las zonas en los que el mercado ofrece el servicio) para sopesar la oportunidad y el éxito de la medida. Ante la posible dispersión de las soluciones que se adoptarán, se abre la posibilidad de analizar críticamente sus virtudes y sus deficiencias.

La universalidad de la banda ancha puede considerarse un primer paso necesario para el progreso de la sociedad de la información, que depende de muchos otros factores. Estos factores, en la mayor parte de las ocasiones, están igualmente necesitados de un estudio riguroso que evalúe su importancia y su condición actual, y que ayude al diseño de una posible medida pública de refuerzo, de ser esta conveniente.

ÍNDICE DE LA TESIS DOCTORAL

PREÁMBULO

1. OBJETO Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	i
1.1. Ámbito de la investigación.....	i
1.2. Objetivos de la Tesis Doctoral.....	i
1.3. Pertinencia e interés de la investigación.....	ii
1.4. Estructura del trabajo de investigación.....	iii
1.5. Metodología empleada	iv
1.6. Fuentes de los datos.....	v
2. RESUMEN.....	vi
3. PRINCIPALES CONCLUSIONES.....	xx
4. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	xxi

CAPÍTULO I

LA UNIVERSALIDAD EN EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

1. INTRODUCCIÓN. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL SECTOR	3
2. MECANISMOS DE GARANTÍA PARA EL ACCESO GENERALIZADO	15
3. EVOLUCIÓN DEL SECTOR Y ACCESO A LOS SERVICIOS EN ESPAÑA	21

CAPÍTULO II

EL SERVICIO UNIVERSAL DE TELECOMUNICACIONES

1. EL CONCEPTO DE SERVICIO UNIVERSAL	33
2. LA CONSTRUCCIÓN DE LA DEFINICIÓN EUROPEA.....	34
3. COMPONENTES DEL SERVICIO UNIVERSAL	42
4. OBLIGACIONES DE SERVICIO UNIVERSAL	54

CAPÍTULO III

LA EXTENSIÓN DEL SERVICIO UNIVERSAL A SERVICIOS AVANZADOS DE TELECOMUNICACIÓN: ANÁLISIS DE SU FUNDAMENTO

1. CONCEPTO DE SERVICIOS AVANZADOS DE TELECOMUNICACIÓN.....	71
2. EL DEBATE SOBRE LA AMPLITUD DEL SERVICIO UNIVERSAL	72
3. DISCUSIÓN DE LA JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DE LA EXTENSIÓN	80
4. LA VALORACIÓN DE LOS FALLOS DE MERCADO EN LOS SERVICIOS AVANZADOS: CATEGORÍAS DEL SERVICIO UNIVERSAL.....	93

CAPÍTULO IV

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA OFERTA DE SERVICIOS AVANZADOS

1. EL ACCESO A LAS REDES DE BANDA ANCHA, “INFRAESTRUCTURA ESENCIAL”.....	105
--	-----

2. PAR DE COBRE “DIGITALIZADO” (ADSL)	107
3. CABLE DE FIBRA ÓPTICA-COAXIAL.....	112
4. ACCESO FIJO INALÁMBRICO	119
5. ACCESO MEDIANTE SATÉLITE	122
6. TECNOLOGÍAS NO DESARROLLADAS COMERCIALMENTE.....	126

CAPÍTULO V

DESPLIEGUE DE ACCESOS DE BANDA ANCHA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

1. TECNOLOGÍAS MINORITARIAS.....	133
2. GEOGRAFÍA DEL CABLE	134
3. GEOGRAFÍA DEL ADSL	143

CAPÍTULO VI

ESCENARIOS DE UNIVERSALIZACIÓN. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE LA INTERVENCIÓN

1. INVERSIONES NECESARIAS PARA EL DESPLIEGUE DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE BANDA ANCHA	171
2. UN SERVICIO UNIVERSAL INALTERADO: LA SUSTITUCIÓN DEL TRAC IMPUESTA POR LA DIRECTIVA DE 2002.....	179
3. ESCENARIOS DE AMPLIACIÓN DEL SERVICIO UNIVERSAL	185

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

1. LA “BRECHA DIGITAL <i>INFRAESTRUCTURAL</i> ” EN LA COMUNIDAD DE MADRID	195
2. UNIVERSALIZACIÓN DEL SERVICIO <i>VERSUS</i> SERVICIO UNIVERSAL	199
3. REPRESENTATIVIDAD DE UN ESTUDIO REALIZADO PARA LA COMUNIDAD DE MADRID	204

ANEXOS

ANEXO I. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS DE LOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID.....	211
ANEXO II. COBERTURA DE ADSL	269
ANEXO III. RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DISCRIMINANTES	337
ANEXO IV. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE LA UNIVERSALIZACIÓN	389
BIBLIOGRAFÍA	513
LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	553
LEGISLACIÓN EUROPEA	563

DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN RELACIONADO CON LA TESIS DOCTORAL

A) PUBLICACIONES ASOCIADAS

Publicación de la tesis

La universalización del acceso a los servicios de telecomunicación mediante infraestructuras de banda ancha. Escenarios de aplicación para la Comunidad de Madrid. Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid. En proceso de publicación.

Artículos en revistas

“Public intervention in the access to advanced telecommunication services: assessing its theoretical economic basis” en *Government Information Quarterly*. Se publicará en el volumen 22, nº 1 (2005).

“Public policies against the digital divide: a necessary adaptation to different degrees of development” en *International Journal of Information Policy and Law*. Se publicará en el volumen 1, nº 2 (2005).

“The geography of the ‘digital divide’: broadband deployment in the Community of Madrid” en *Universal Access in the Information Society*, volumen 3, nº 3-4 (octubre de 2004), pp. 264-271.

“El servicio universal en la nueva legislación europea” en *BIT*, número 131 (enero-febrero de 2002), pp. 106-110.

“Global universal service and international settlement reform” en *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, volumen 69, nº 4 (4º cuatrimestre de 2000), pp. 679-694.

“Quince años de política europea de telecomunicaciones” en *Noticias de la Unión Europea*, número 183 (abril de 2000), pp. 67-74.

Capítulos en libros

“Broadband access in the Community of Madrid: could the market bring on ‘an information society for all?’” en Cunningham, P; Cunningham, M. y Fatelnig, P., editores, *Building the Knowledge Economy. Issues, applications, case studies*, pp. 165-172. IOS Press – Ohmsha. Amsterdam (Países Bajos), 2003. ISBN: 1 58603 379 4.

“Análisis del fundamento económico de una posible ampliación del servicio universal de telecomunicaciones” en Joyanes Aguilar, L. y González Rodríguez, M., editores, *II Congreso Internacional de Sociedad de la Información y el Conocimiento. Libro de actas*, pp. 145-154. McGraw-Hill. Madrid, 2003. ISBN: 84-481-3966-6.

“Servicio universal” en Gretel 2002, *Nuevo diseño europeo de las telecomunicaciones, el audiovisual e internet*, pp. 219-228. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Madrid, 2002. ISBN: 84-600-9759-5.

B) PONENCIAS EN CONGRESOS

Facteurs qui régissent le déploiement commercial de l'ADSL : une analyse pour la Communauté de Madrid. 2^{ème} Workshop “TIC et dynamiques spatiales”. Se celebrará en Cordes sur Ciel (Francia), del 7 al 8 de abril de 2005.

Public policies for broadband development in the European Union: new trends for universalisation of services. Public Utilities Research Center / London Business School Conference on “The future of broadband: wired and wireless?”. Se celebrará en Gainesville (Estados Unidos), del 24 al 25 de febrero de 2005.

Service universalisation versus universal service. International Conference on “ICTs and inequalities: the digital divides”. París (Francia), del 18 al 19 de noviembre de 2004.

Should advanced telecommunication services be considered a global public good?. International Conference on “ICTs and inequalities: the digital divides”. París (Francia), del 18 al 19 de noviembre de 2004.

Extending universal service in telecommunications: a “necessary tool” for knowledge provision. United Nations University / Comparative Regional Integration Studies Conference on Regional Integration and Public Goods. Brujas (Bélgica), del 20 al 21 de noviembre de 2003.

The geography of the “digital divide”: broadband deployment in the Community of Madrid. EAEPE, European Association for Evolutionary Political Economy, 15th Annual Conference. Maastricht (Países Bajos), del 7 al 10 de noviembre de 2003.

Broadband access in the Community of Madrid: could the market bring on “an information society for all”?. Comisión Europea, e2003 eChallenges. Bolonia (Italia), del 22 al 24 de octubre de 2003.

Assessing market failures in advanced telecommunication services: universal service categories. ITS, International Telecommunication Society, 14th European Conference. Helsinki (Finlandia), del 23 al 24 de agosto de 2003.

Análisis del fundamento económico de una posible ampliación del servicio universal de telecomunicaciones. CISIC 2003, II Congreso Internacional de Sociedad de la Información y el Conocimiento. Madrid, del 7 al 9 de mayo de 2003.

TRAC system migration and the new universal service obligations in Spain. ITS, International Telecommunication Society, 13th European Conference. Madrid, del 8 al 10 de septiembre de 2002.

C) PREMIOS OBTENIDOS

Mención del Jurado calificador de la Sexta Edición de los Premios de Investigación del Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid. (Resolución 21/2003, de 9 de diciembre, del Presidente del Consejo Económico y Social de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M. núm. 15, del lunes 19 de enero de 2004, pp.25-26).

D) INVITACIONES DE OTRAS INSTITUCIONES ACADÉMICAS

Universal access to broadband services: the open research and policy issues. Seminario impartido en la Università La Sapienza (Dipartimento di Informatica e Sistemistica). Roma, 23 al 28 de enero de 2004.

E) OTROS

Programas de radio

Políticas públicas para el desarrollo de la Sociedad de la Información, con Pérez Martínez, J. Programación radiofónica de la UNED en Radio Nacional de España – Radio 3. 21 de febrero de 2004.

La medición de la Sociedad de la Información, con Castellano Cachero, J. y Rodríguez Teubal, I. Programación radiofónica de la UNED en Radio Nacional de España – Radio 3. 29 de noviembre de 2003.