



## Acercando la investigación a alumnos de último curso de Ingeniería de Telecomunicación

**Autor/res/ras:** Isabel de la Torre Díez y Miguel López-Coronado

**Institución u Organismo al que pertenecen:** Departamento de Teoría de la Señal, Comunicaciones e Ingeniería Telemática. Universidad de Valladolid

**Indique uno o varios de los seis temas de Interés: (Marque con una {x})**

{ } Enseñanza bilingüe e internacionalización

{ } Movilidad, equipos colaborativos y sistemas de coordinación

{ } Experiencias de innovación apoyadas en el uso de TIC. Nuevos escenarios tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje.

{X} Nuevos modelos de enseñanza y metodologías innovadoras. Experiencias de aprendizaje flexible. Acción tutorial.

{ } Organización escolar. Atención a la diversidad.

{ } Políticas educativas y reformas en enseñanza superior. Sistemas de evaluación. Calidad y docencia.

**Idioma en el que se va a realizar la defensa: (Marque con una {x})**

{X} Español      { } Inglés

### Resumen.

En esta comunicación se presenta una nueva metodología de aprendizaje y evaluación orientada a la investigación, llevada a cabo en la asignatura optativa de último curso de Ingeniero de Telecomunicación denominada Complementos de Telemática III. La evaluación de uno de los bloques de la asignatura (Bloque 1: Sistemas de Información en Telemedicina) consiste en la realización de un artículo científico sobre aspectos de telemedicina y e-Salud. Esta actividad se realiza desde hace cuatro cursos académicos y los alumnos muestran mucho interés por la misma. La mayoría de los trabajos reflejan un alto grado de esfuerzo. Criterios como los contenidos técnicos tratados en el trabajo, el formato adecuado del texto y las referencias, así como la visión global del artículo son tenidos en cuenta a la hora de calificar. Los alumnos en un principio encuentran dificultades para buscar artículos de investigación.

**Palabras Claves:** Ingeniería de Telecomunicación, Investigación, Nuevos métodos de evaluación, Universidad

## **Abstract.**

This communication presents a new research-oriented learning methodology and evaluation. The students carry out a scientific paper on the block: Information Systems in Telemedicine in a subject named "*Complementos de Telemática III*" in the last year of Telecommunication Engineering. This activity is performed in four academic courses and students show much interest in it. Most of the works reflect a high degree of work and researching oriented telemedicine. Technical contents, adequate format and global vision in the paper are considerate for evaluation. Initially the students find difficult to find research articles.

**Keywords:** New evaluation methods, Researching, Telecommunications Engineering, University.

## **1. Introducción.**

Una de las labores principales de un profesor universitario es la investigación, además de la docencia y la gestión. Muchas veces, esa investigación se realiza por la necesidad de transmitir unos conocimientos más innovadores a los alumnos, sin embargo, en muchos casos es por temas de mejorar el Currículum, imposición por parte del Sistema, etc. (Sancho Gil, 2001). Muchos alumnos desconocen que en el Sistema Universitario Español se le da un peso considerable a la investigación. Es importante que ellos conozcan metodologías para investigar y aprendan a hacer investigación. Este tema se ha dejado para estudios de máster y/o doctorado, pero esto debería ser adelantado ya que, sobretodo, en las ingenierías al salir al mundo laboral en muchas empresas se hace I+D+i; aunque si bien en España no hay demasiadas de éstas (Vidal, Quintanilla, 2000). Por ello, los autores de este trabajo hemos incluido una parte de investigación en la asignatura Complementos de Telemática III (CTMIII). Se trata de un asignatura de carácter optativo de último curso de Ingeniero de Telecomunicación. Uno de los bloques de la asignatura trata de Sistemas de Información en Telemedicina (principal línea de investigación de los autores de esta comunicación). Para evaluar este bloque los alumnos tienen que realizar un artículo científico. Se les enseña a buscar bibliografía, a redactar un artículo, saber cuáles son las secciones del mismo, conocer las revistas de interés en ese campo de investigación, etc. Tras cuatro años realizando esta actividad, los alumnos muestran mucho interés por la misma. Incluso algunos de ellos debido a haber publicado algún artículo han podido encontrar trabajo en empresas en el área de la telemedicina. Así pues, el objetivo principal de este artículo es presentar la experiencia llevada a cabo en la asignatura CTMIII durante los cursos Académicos 2012-2013, 2011-2012, 2010-2011 y 2009-2010. A continuación, se describirá la metodología empleada en este trabajo (se hablará de los objetivos de la asignatura CTMIII, los medios y materiales empleados), después se mostrarán los resultados obtenidos, y por último las conclusiones.

## 2. Metodología.

Los objetivos de la asignatura Complementos de Telemática III (CTMIII) son los que se citan a continuación:

- Conocer algunos de los sistemas de información de telemedicina. Profundizar en algunos de ellos (bloque 1).
- Aprender el modelado de datos y nociones sobre el diseño de bases de datos, principalmente relacionales. Aplicación a un caso real (bloque 2).
- Realización de una oferta técnico-comercial como herramienta fundamental en las interacciones empresa-cliente (bloque 3).

En dicha asignatura se emplea *blended learning (b-learning)*, al igual que en la asignatura Diseño de Servicios para la Sociedad de la Información I cuyo caso se presentó en el congreso FINTEC 2011 (De la Torre et al. 2011).

La metodología de evaluación de CTMIII es la siguiente:

- Trabajos grupales del 2º y 3º bloques → el 35% de la nota final para cada bloque (70% en total).
- Realización de un artículo científico sobre el 1º bloque → 20% de la nota final.
- Asistencia a clase y participación en foros de discusión → 10% de la nota final.

Desde el Curso Académico 2009-2010 hasta el actual se ha propuesto a los alumnos de la Asignatura CTMIII realizar un artículo científico en el Bloque 1. Sistemas de Información en Telemedicina. Para realizar dicho trabajo los alumnos acceden, principalmente, a las siguientes bases de datos y Web de interés científico: *ISI Web of Knowledge, Science Direct, IEEE Xplore*, entre otras. Disponen de 30 días para realizar dicho trabajo. Se les da la opción de realizarlo de forma individual (en este caso el artículo puede ser presentado en español o inglés) o en grupos de dos personas (en este otro caso el artículo ha de estar en inglés).

En cada curso académico se proponen nuevos trabajos de investigación en consonancia con las últimas tendencias en telemedicina (previa explicación teórica en el aula). En el curso 2012-2013 se propusieron los siguientes temas abiertos: *cloud computing* en e-Salud, sistemas de telemonitorización en cardiología, sistemas de teleasistencia para enfermos mentales e interoperabilidad de Sistemas de Historia Clínica Electrónica. Los alumnos realizaron los artículos sobre alguna de estas temáticas.

Los criterios empleados en la evaluación del artículo son los siguientes: estructura del mismo, contenidos técnicos, formato del texto y las referencias, empleo de referencias intratexto, visión global del artículo y claridad de la exposición oral.

## 3. Resultados.

En los cuatro últimos años de impartición de esta asignatura se han conseguido 9 artículos de revisión en español en las revistas: eSalud electrónica, Informática y

Salud (Blázquez Martín, De la Torre, 2012; De la Torre, et al, 2009; De la Torre, et al, 2010a; De la Torre, et al, 2010b; Durango Pascual, et al, 2011; López Mato, et al, 2013; Saquero Rodríguez, et al, 2011; Uña Cidón, et al, 2011), y un artículo en una revista indexada *Journal of Medical Systems* (Tejero, De la Torre, 2012). Para seleccionar los artículos que posteriormente se enviarían a una revista se atiende a los criterios de calidad de los contenidos técnicos, claridad en la explicación y exposición de los resultados del trabajo presentado. En la siguiente Figura se puede ver el número de artículos publicados en la asignatura en los últimos cuatro Cursos Académicos.

Al finalizar el curso, se pasa a los alumnos una encuesta con el fin de mejorar la docencia año tras año. En las siguientes figuras, se muestran los resultados de las encuestas realizadas a los alumnos en estos tres últimos cursos académicos (Figuras 2, 3 y 4). A la mayor parte de los alumnos les han parecido interesantes e innovadores los contenidos impartidos en la asignatura, además de útiles para la vida laboral. Como se puede observar en la Figura 2, la mayoría de las respuestas a las 8 preguntas formuladas están en la franja de alto-muy alto. Para poder interpretar bien los resultados hay que tener en cuenta la Figura 6, donde se muestra el número de alumnos de la asignatura por curso.

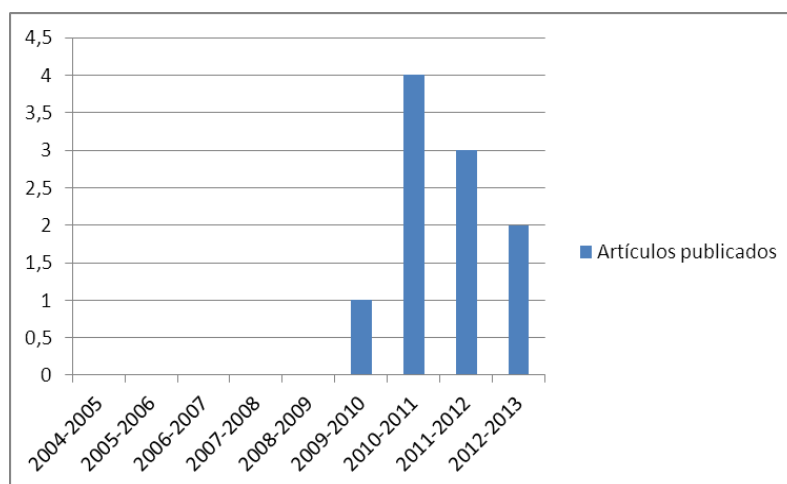


Figura 1. Artículos publicados en CTMIII.

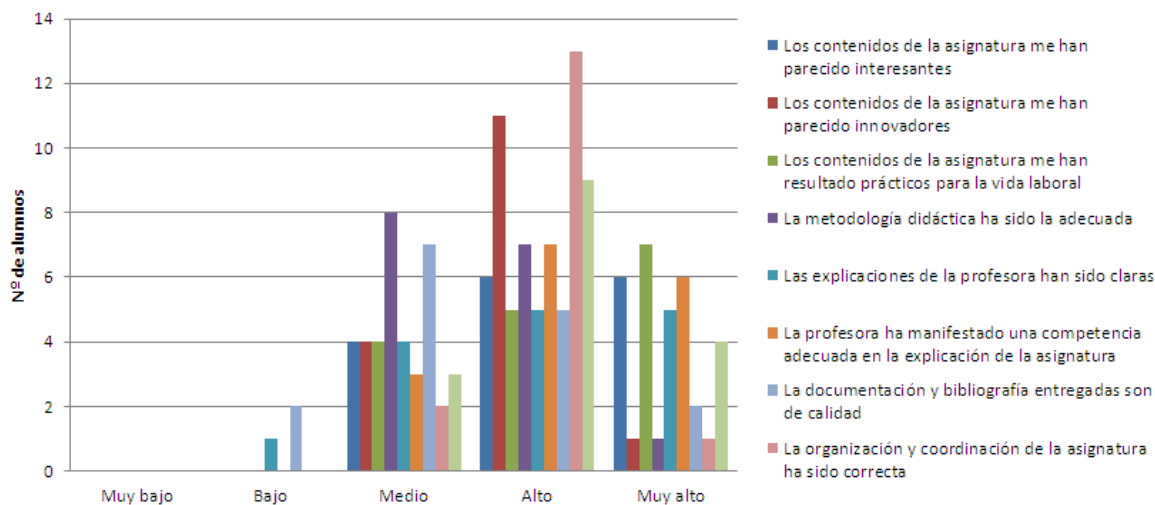


Figura 2. Resultados encuestas CTMIII – Curso Académico 2012-2013.

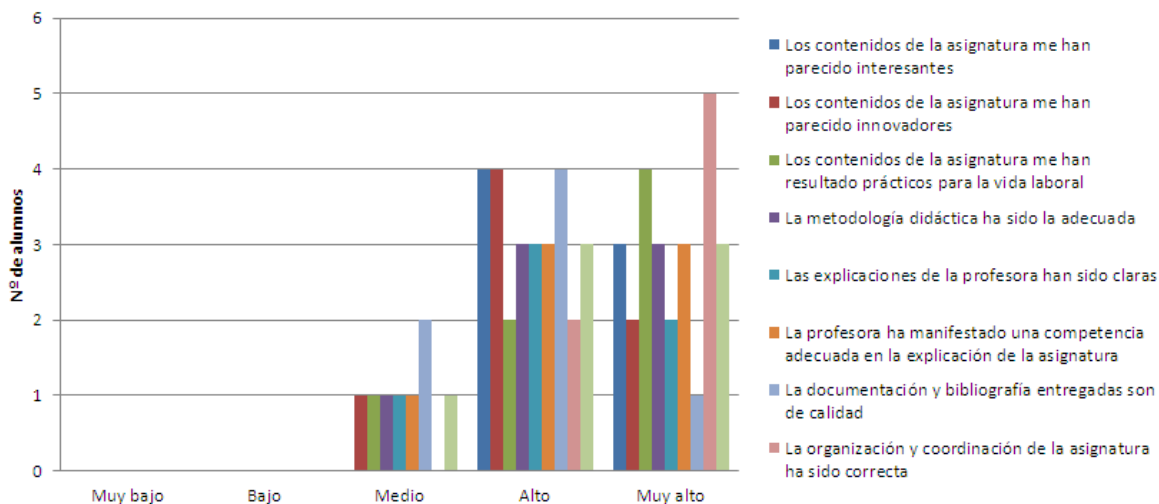


Figura 3. Resultados encuestas CTMIII – Curso Académico 2011-2012.

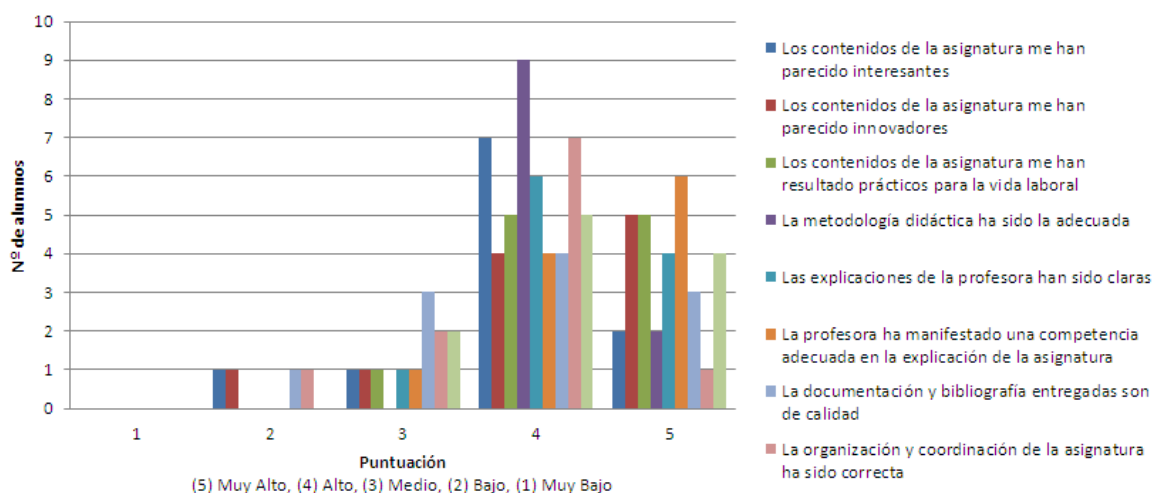


Figura 4. Resultados encuestas CTMIII – Curso Académico 2010-2011.

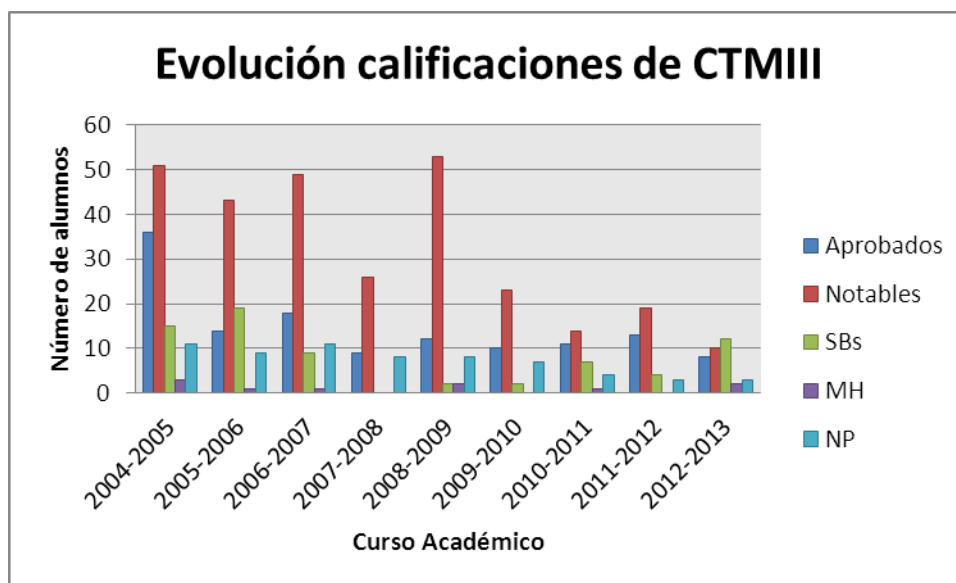


Figura 5. Evolución de las calificaciones de los alumnos de CTMIII.

En la Figura 5 se puede observar la evolución de las calificaciones desde el curso 2004-2005 y en la Figura 6 el número de alumnos en cada curso.

A continuación se muestran algunas de las reflexiones de los alumnos sobre el trabajo de investigación realizado.

*Publicar un artículo en una revista científica nos ha parecido muy interesante, pues a lo largo de todos nuestros años de carrera, CTM III ha sido la primera y única asignatura que nos ha ofrecido esta posibilidad. Además, este tipo de publicaciones siempre enriquece un currículum, lo cual es útil de cara a marcar una diferencia en el mercado laboral (pues es algo que la mayoría de recién licenciados no tiene).*

*Cuando la profesora comentó el primer día que existía la posibilidad de publicar el mejor trabajo de clase, no pensamos que sería el nuestro, ya que no considerábamos que tuviéramos los conocimientos suficientes para realizar un artículo publicable.*

*Para realizar este artículo, tuvimos que buscar información en muchas revistas científicas que hasta el momento desconocíamos. Esta tarea nos resultó algo compleja en un primer momento, porque no estábamos acostumbrados a este tipo de búsqueda. Sin embargo, encontramos un par de publicaciones interesantes sobre la teleasistencia, y tomándolas como referencia, decidimos empezar a buscar empresas e instituciones que se dedicaran a este tema, pues, como hemos dicho, no encontramos muchas publicaciones interesantes (sólo un par).*

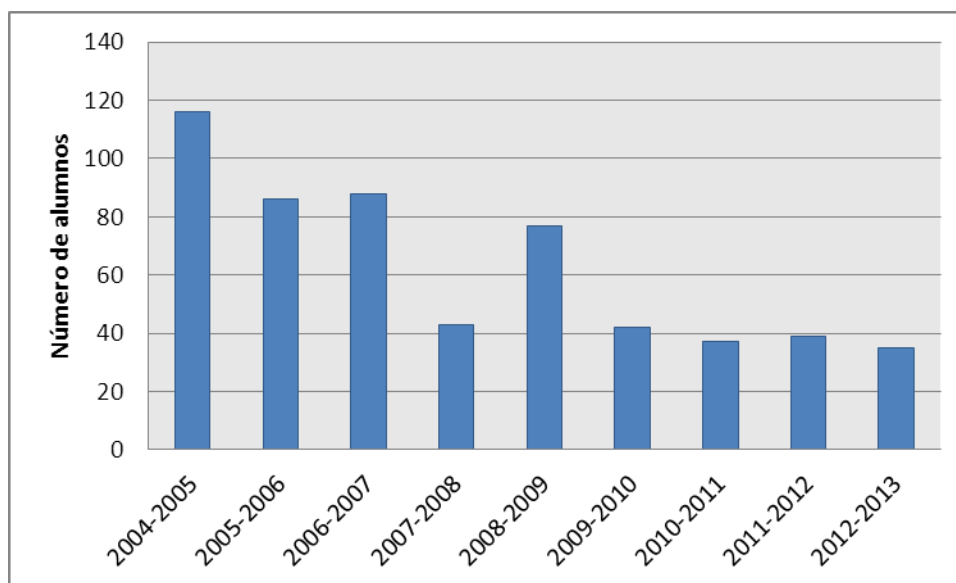


Figura 6. Evolución del número de los alumnos de CTMIII.

Como reflejan los comentarios realizados por alumnos de CTMIII, realizar un artículo científico sobre el bloque 1 de la asignatura les ha parecido útil y de interés. Muestran la dificultad inicial para buscar artículos en bases de datos científicas.

#### 4. Conclusiones.

Después de mostrar los resultados de este trabajo, se puede concluir que la experiencia de acercar la investigación a los alumnos de último curso de Ingeniero de Telecomunicación a través de la realización de artículos en uno de los bloques de la asignatura CTMIII ha sido muy positiva. Se han conseguido 9 artículos de investigación (1 de ellos en una revista indexada en JCR de gran interés en el campo de la telemedicina). Los alumnos han obtenido unas buenas calificaciones en general en los cuatro años que se lleva realizando esta experiencia, teniendo en cuenta que el número de alumnos de un año a otro ha variado. Esto también se debe a la adaptación al proceso de Bolonia, en el cual esta asignatura desaparece. Observando las encuestas contestadas por los alumnos, la asignatura les parece muy innovadora e interesante. El presente curso 2013-2014 se sigue llevando a cabo esta experiencia y la idea es continuar con ella en una asignatura similar que se impartirá en los nuevos grados.

#### Bibliografía y Referencias.

Blázquez Martín, D, De la Torre, I (2012). Redes Sociales sobre Salud: Medicina 2.0. Revista eSalud electrónica, 8(30).

De la Torre, et al. (2009). Bases de datos nativas XML en la Telemedicina: comparación y evolución del tratamiento de la información en contextos clínicos. Revista Informática y Salud, 76:96-106.

De la Torre, et al. (2010a). Categorización de los estándares de la Historia Clínica Electrónica. Revista eSalud electrónica, 6(23).

De la Torre, et al. (2010b). Evolución de e-health. Revista Informática y Salud, 81:84-90.

De la Torre, I. et al. (2011). Blended Learning (b-learning) en Ingeniería de Telecomunicación: Un Caso Práctico. Congreso FINTDI 2011, 5-6 Mayo. Teruel.

Durango Pascual, A, De la Torre Díez, I, Saquero Rodríguez, A (2011). Aspectos de privacidad y seguridad en la Historia Clínica Electrónica: investigaciones recientes. Revista Informática y Salud, 90:59-65.

López Mato, AE, Santos Mayo, L, De la Torre, I (2013). Estudio de Sistemas de Teleasistencia para Personas con Enfermedades Mentales. Revista eSalud electrónica, 9(39).

Sancho Gil, J. (2001). Docencia e Investigación en la Universidad: una profesión, dos mundos. Educar, 28:41-60.

Saquero Rodríguez, A, De la Torre, I, Durango Pascual, A (2011). Análisis de Aspectos de Interés sobre Privacidad y Seguridad en la Historia Clínica Electrónica. Revista eSalud electrónica, 7(27).

Tejero, A, De la Torre, I (2012). Advances and current state of the security and privacy in Electronic Health Records: Survey from a social perspective. Journal of Medical Systems, 36(5):3019-3027.

Uña Cidón AB, De la Torre, I, Uña Cidón, E (2011). El Estándar DICOM y su Nivel de Implantación en Europa. Revista eSalud electrónica, 7(27).

Vidal, J, Quintanilla, MA (2000). The teaching and research relationships within institutional evaluation. Higher Education, 40:221-229.