

# **DISEÑO DE UN PLAN DE FORMACIÓN VIRTUAL CONTINUA Y DE POSGRADO SOBRE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES PARA IBEROAMÉRICA, BASADO EN EL ÉXITO DEL PROGRAMA ATICA EN ESPAÑA**

José Ramón Hilera González

*Coordinador del programa ATICA*  
*Universidad de Alcalá*  
*Alcalá de Henares, España*  
[jose.hilera@uah.es](mailto:jose.hilera@uah.es)

## **RESUMEN**

Se presenta el diseño de un plan de formación basado en un sistema de teleformación con tutorización, que ofrece la posibilidad de realizar estudios avanzados sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, tanto a alumnos sin estudios universitarios previos, permitiéndoles obtener un título de Especialista Universitario, como a alumnos con estudios universitarios, que pueden llegar a obtener un título de Máster con reconocimiento oficial europeo e, incluso, un título de Doctor (PhD). También se analizan los resultados de su implantación en España, a través de la Universidad de Alcalá, desde el año 2007.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La formación continua pretende el perfeccionamiento de los conocimientos y las cualificaciones de las personas. Las universidades deben implicarse en el aprendizaje a lo largo de la vida, más allá de las titulaciones de grado, postgrado y doctorado. Por ello, entre los intereses de muchas universidades, como en el caso de la Universidad de Alcalá, está el ofrecer Programas de Formación Continua acordes con las necesidades del mercado y con las demandas sociales. Son enseñanzas encaminadas a completar la formación mediante la actualización y especialización en cuestiones científicas, profesionales, artísticas y culturales, demandadas por el entorno social; o para completar la formación del titulado universitario y lograr su especialización y capacitación profesional.

Para garantizar una formación enfocada a la inserción en el mercado laboral, la Universidad de Alcalá fomenta las relaciones Empresa-Universidad estableciendo convenios de colaboración con un elevado número de instituciones y empresas, públicas y privadas. De hecho, casi la totalidad de los Programas de Formación Continua de la Universidad de Alcalá se imparten en estrecha colaboración, participando en la docencia, profesionales ligados a estas instituciones.

Un claro ejemplo de esta colaboración es el plan ATICA (Aula de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Avanzadas), iniciado en diciembre de 2006, cuando el Secretario de Estado de la Seguridad Social de España y el Rector de la Universidad de Alcalá suscribieron un Convenio Marco que regulaba la colaboración entre ambas entidades para realizar actividades de formación. A partir de dicho convenio se han realizado más de una treintena de convenios específicos entre la Universidad de Alcalá y la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, para la formación de varios centenares de funcionarios de perfil informático de la Seguridad Social en diez estudios de

formación especializada en Informática: cinco estudios de formación continua, destinados a personas sin titulación universitaria previa, que comenzaron a impartirse en enero de 2007 (el título obtenido en estos casos es un “Título Propio de Especialización”, ver tabla 1); y cinco másteres, destinados a titulados universitarios, que comenzaron a impartirse en octubre de 2008 (tabla 2).

**Tabla 1. Estudios on-line de Especialización incluidos en el plan de Formación Continua (de un año de duración cada uno)**

- Especialización en Desarrollo de Aplicaciones Web Avanzadas
- Especialización en Ingeniería del Software Avanzada
- Especialización en Dirección y Gestión Informática Avanzada
- Especialización en Comunicaciones y Redes de Ordenadores Avanzadas
- Especialización en Administración de Sistemas Informáticos Avanzados

**Tabla 2. Estudios on-line de Máster incluidos en el plan de Posgrado (de dos años de duración cada uno)**

- Máster en Lenguajes e Ingeniería Web Avanzada
- Máster en Lenguajes e Ingeniería del Software Avanzada
- Máster en Proyectos y dirección Informática Avanzada
- Máster en Sistemas Informáticos y Redes Avanzadas
- Máster en Administración de Sistemas Informáticos Avanzados

Todos estos estudios han sido especialmente diseñados para mejorar las vías de acceso al sector de las Nuevas Tecnologías y formar profesionales con sólidos conocimientos en desarrollo de software, desarrollo Web, comunicaciones, administración de sistemas informáticos, y gestión de la calidad, seguridad y auditoría informática. Se han desarrollado pensando en las nuevas exigencias de la Convergencia Universitaria de la Unión Europea. La formación ha estado dirigida, en general, a cualquier persona interesada en el perfeccionamiento de sus conocimientos y cualificaciones, y en particular, a todos aquellos profesionales de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social de España que deseaban reorientar su carrera profesional a través de la actualización de sus conocimientos.

En el diseño del plan ATICA se ha tenido en cuenta que los profesionales que llevan a cabo su actividad profesional en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (programadores, analistas, administradores de sistemas y de sitios Web, técnicos, jefes de proyectos, etc.), y que pretenden la actualización y reciclaje de sus conocimientos para obtener los conocimientos necesarios, bien para el desarrollo de aplicaciones informáticas utilizando técnicas de Ingeniería del Software avanzadas, para la programación y administración de sistemas de información Web, para la dirección de proyectos informáticos, para la gestión de redes de ordenadores, o bien para la administración de sistemas operativos o bases de datos; demandan ofertas formativas compatibles con su actividad laboral actual, y que puedan ser realizadas, en la medida de lo posible, a través de teleformación. Por todo ello, los estudios incluidos en el plan ATICA han dado respuesta a esta demanda profesional, de una manera flexible, ofreciendo los conocimientos requeridos en el ámbito profesional, y con la flexibilidad que aporta el hacerlo

utilizando un método de formación virtual, con Internet como herramienta fundamental en la impartición de las materias de los estudios.

El plan ATICA ha supuesto la formación especializada de aproximadamente 700 funcionarios de perfil informático repartidos geográficamente por toda España, de ahí la necesidad de utilizar un método de formación virtual; y en él han estado implicados más de 80 profesores, provenientes de la Universidad de Alcalá, de otras universidades españolas, de la empresa privada, y expertos de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social. A partir de la experiencia con ATICA, los responsables académicos de los estudios y los órganos de gobierno pertinentes de la Universidad de Alcalá, pretendemos exportar esta experiencia al ámbito Iberoamericano, con la ayuda de Virtual Educa, motivo por el que esta organización suscribió recientemente un Convenio Marco de colaboración con la Universidad.

En los siguientes apartados se presenta la estructura detallada del plan de Formación que se pretende ofrecer en Iberoamérica, así como algunas cifras sobre los resultados de su implantación en España desde el año 2007.

## 2. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DEL PLAN DE FORMACIÓN

### 2.1. Tipos de estudios

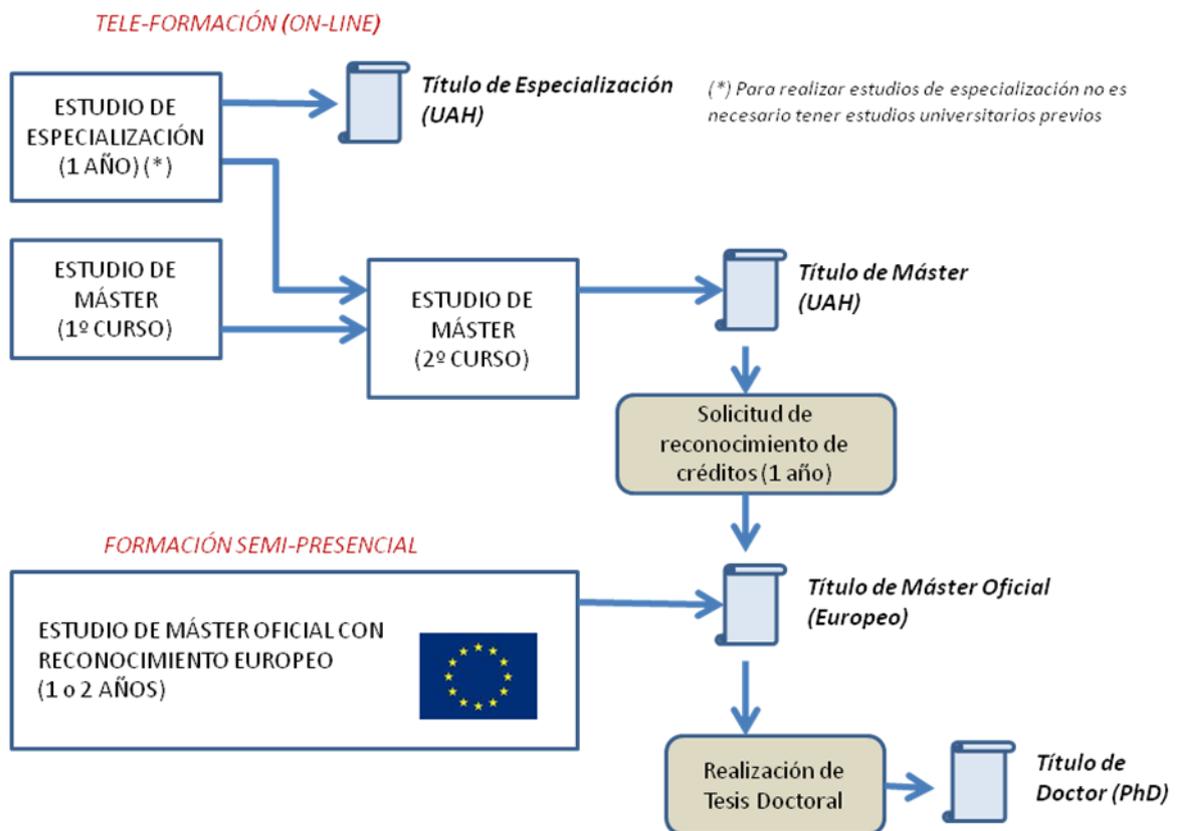
Cuando se diseña un plan de formación, es conveniente considerar un enfoque modular que permita a los alumnos interesados configurar su propia formación. En el caso de los estudios que aquí se presentan, se ha considerado un diseño a 3 niveles:

- **Nivel de curso monográfico (on-line):** Hay personas que pueden necesitar un reciclaje o actualización de conocimientos en alguna materia relacionada con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). En estos casos es necesario disponer de un repertorio de cursos que puedan realizarse de forma independiente y, en su caso, continuar con un siguiente curso de mayor perfeccionamiento en una materia. Este sería por ejemplo el caso de un curso de *Introducción a la Auditoría Informática*, y un siguiente curso más avanzado sobre *Auditoría de la Dirección Informática*.
- **Nivel de Estudio de Especialización (on-line):** La combinación de varios cursos monográficos puede dar lugar a un título de Especialización. Así, se han diseñado cinco estudios cuyas asignaturas son los cursos monográficos del nivel anterior que se han agrupado para constituir un currículum de especialización en una materia relacionada con las TICs (Tabla 1). El acceso a estos estudios no requiere de un título universitario previo. Para darle un carácter integrador a estos estudios, se exige a los alumnos la realización de un trabajo fin de estudios en el que se apliquen los conocimientos adquiridos.
- **Nivel de Estudio de Máster (on-line):** Para aquellos alumnos que tengan una titulación universitaria y quieran profundizar en un área de conocimiento relacionada con las TICs, se ofrece la posibilidad de realizar unos estudios de Máster altamente especializados, de dos años de duración (Tabla 2). Los másteres han sido diseñados para que los alumnos que han finalizado previamente un Estudio de Especialización, y tengan titulación universitaria, puedan continuar realizando únicamente el segundo curso del Máster, convalidándose el primer curso por el estudio de especialización, como se

representa en la figura 1. También en estos estudios se exige la realización de un trabajo fin de Máster.

En el ámbito europeo, a partir de la Declaración de Bolonia en 1998, se ha puesto en marcha un proceso de creación del Marco Europeo de Educación Superior, para favorecer la movilidad de los profesionales en todos los países de la Unión europea (Bolonia, 1999). Por dicho motivo, en todos los países de la Unión se están adaptando los estudios de grado y posgrado para su reconocimiento a nivel europeo. En el caso de España, muchos másteres universitarios se están adaptando para su reconocimiento europeo. En el caso de los estudios que aquí se presentan, el Ministerio de Educación de España ha aprobado en julio de 2009 unos másteres propuestos por la Universidad de Alcalá, en modalidad semi-presencial, con contenidos equivalentes a los másteres on-line anteriores. De tal forma que un alumno que necesitara un reconocimiento europeo del máster on-line realizado podría solicitar el reconocimiento de los créditos realizados en el máster on-line equivalente.

Además, opcionalmente y como puede observarse en la figura 1, aquellos alumnos que obtengan el título de Máster Oficial, tienen la posibilidad de realizar una tesis doctoral en el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá, y obtener el título de Doctor (PhD) por esta universidad.



**Figura 1. Relación entre los diferentes tipos de estudios**

## 2.2. Contenidos de los estudios

Después de analizar las necesidades de formación continua y de posgrado en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Universidad de Alcalá, con la colaboración de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social del Ministerio de Trabajo de España, decidió implantar los estudios que se indican en las tablas 1 y 2, con la posibilidad de acceder de unos estudios a otros. Así, como puede observarse en la tabla 3, se han implantado 5 estudios de especialización, desde los que se puede acceder a 5 estudios de Máster, cuyos créditos finalmente se podrían reconocer para la obtención de 4 estudios de Máster Oficial Europeo, ya que en este caso uno de los másteres europeos incluye 2 itinerarios formativos, cada uno de los cuales coincide con uno de los másteres on-line.

*Tabla 3. Equivalencias entre los diferentes tipos de estudios*

<b>TÍTULO DE ESPECIALIZACIÓN</b>	<b>Se accede al 2º curso del TÍTULO DE MÁSTER</b>	<b>Se puede solicitar reconocimiento de créditos para obtener el TÍTULO DE MÁSTER OFICIAL EUROPEO</b>
Especialización en desarrollo de Aplicaciones Web Avanzadas	Máster en Lenguajes e Ingeniería Web Avanzada	Máster Universitario en Ingeniería del Software para la Web <i>(Itinerario: Diseño Web y Programación Avanzada)</i>
Especialización en Ingeniería del Software Avanzada	Máster en Lenguajes e Ingeniería del Software Avanzada	Máster Universitario en Ingeniería del software para la Web <i>(Itinerario: Gestión de Proyectos de Ingeniería del Software para la Web)</i>
Especialización en Dirección y Gestión Informática Avanzada	Máster en Proyectos y dirección Informática Avanzada	Máster Universitario en Dirección de Proyectos Informáticos
Especialización en Comunicaciones y Redes de Ordenadores Avanzadas	Máster en Sistemas Informáticos y Redes Avanzadas	Máster Universitario en Sistemas Informáticos y Redes
Especialización en Administración de Sistemas Informáticos Avanzados	Máster en Administración de Sistemas Informáticos Avanzados	Máster Universitario en Administración de Sistemas Informáticos

El detalle de asignaturas que forman parte de los estudios on-line, se muestra en las tablas 4 a 13. En estos estudios se utiliza como unidad de carga docente, el denominado crédito europeo o ECTS (*European Credit Transfer System*), que representa el esfuerzo que ha de realizar el alumno para superar cada asignatura (ECTS, 2000). Un crédito ECTS en un asignatura equivale a unas 10 horas de seguimiento del material on-line del curso, y a unas 15 horas de realización de trabajos y actividades de evaluación.

**Tabla 4. Asignaturas del Título de Especialización en Desarrollo de Aplicaciones Web avanzadas (1 año, 60 créditos)**

- Programación orientada a objetos (6 créditos)
- Bases de datos (SQL) (6 créditos)
- Introducción a la web, internet y sistemas distribuidos (3 créditos)
- HTML (3 créditos)
- Javascript básico (3 créditos)
- Hojas de estilo en cascada (CSS) (3 créditos)
- XML (4 créditos)
- Servidores Web (4 créditos)

**Optativas (se deben elegir cuatro, en bloque):**

**Opción 1: Desarrollo Web con JAVA**

- Java SE (6 créditos)
- Java JDBC (6 créditos)
- Java EE (6 créditos)
- Servicios Web en Java (6 créditos)

**Opción 2: Desarrollo Web con .NET**

- Programación .NET básica (6 créditos)
- ADO.NET (6 créditos)
- ASP.NET (6 créditos)
- Componentes y servicios Web con .NET (6 créditos)
  
- Proyecto fin de estudio (4 créditos)

**Tabla 5. Asignaturas del Título de Especialización en Ingeniería del Software avanzada (1 año, 60 créditos)**

- Conceptos básicos de programación (4 créditos)
- Programación orientada a objetos (4 créditos)
- Bases de datos (SQL) (6 créditos)
- Introducción a la Ingeniería del Software (4 créditos)
- Metodologías de desarrollo (4 créditos)
- Prueba del software (4 créditos)
- Introducción a la Web, Internet y sistemas distribuidos (6 créditos)
- Java SE (6 créditos)
- Java JDBC (6 créditos)
- Programación .NET básica (6 créditos)
- ADO.NET (6 créditos)
- Proyecto fin de estudio (4 créditos)

**Tabla 6. Asignaturas del Título de Especialización en Dirección y Gestión Informática avanzada (1 año, 60 créditos)**

- Gestión de proyectos informáticos (5 créditos)
- Aspectos gerenciales en sistemas de información (4 créditos)
- Principios de gestión de calidad (3 créditos)
- Introducción a la auditoría informática (6 créditos)
- Gestión de la seguridad informática (4 créditos)
- Protección de la información (4 créditos)
- Derecho de las tecnologías de la información y comunicaciones (6 créditos)

**Optativas (se deben elegir cinco, en bloque):**

**Opción 1: Calidad informática**

- Estándares de calidad (6 créditos)
- La gestión por procesos (6 créditos)
- Construcción de un sistema de gestión de calidad (4 créditos)
- Seguimiento y mejora de un sistema de gestión de la calidad (4 créditos)
- Calidad y administración pública (4 créditos)

**Opción 2: Auditoría informática**

- Auditoría de la dirección (4 créditos)
- Auditoría de desarrollo, adquisición y mantenimiento de aplicaciones (4 créditos)
- Auditoría de explotación (4 créditos)
- Auditoría de seguridad y redes (6 créditos)
- Auditoría forense (6 créditos)

**Opción 3: Seguridad informática**

- Seguridad física y lógica (6 créditos)
- Seguridad en el desarrollo, adquisición y mantenimiento de aplicaciones (6 créditos)
- Seguridad en redes y comunicaciones (4 créditos)
- Seguridad en el entorno de explotación (4 créditos)
- Planes de continuidad del negocio (4 créditos)
- Proyecto fin de estudio (4 créditos)

**Tabla 7. Asignaturas del Título de Especialización en Comunicaciones y Redes de Ordenadores avanzadas (1 año, 60 créditos)**

- Comunicación entre ordenadores (niveles OSI 1-3) (6 créditos)
- Comunicación entre ordenadores (niveles OSI 4-7) (6 créditos)
- Diseño y planificación de redes de comunicaciones (5 créditos)
- Redes de almacenamiento (3 créditos)
- Gestión de redes (6 créditos)
- Introducción a la Web, internet y sistemas distribuidos (6créditos)
- Proyecto fin de estudio (4 créditos)

**Optativas (se deben elegir cinco, en bloque):**

**Opción 1: Análisis de Redes (CISCO)**

- Análisis de redes (CCNA-1) (6 créditos)
- Análisis de redes (CCNA -2) (6 créditos)
- Análisis de redes (CCNA -3) (6 créditos)
- Análisis de redes (CCNA -4) (6 créditos)

**Opción 2: Seguridad en Redes**

- Gestión de la seguridad informática (6 créditos)
- Seguridad física (6 créditos)
- Seguridad en nodos y redes (6 créditos)
- Seguridad avanzada (6 créditos)

**Tabla 8. Asignaturas del Título de Especialización en Administración de Sistemas Informáticos avanzados (1 año, 60 créditos)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a las Comunicaciones (5 créditos)</li> <li>• Introducción a la Web, Internet y los Sistemas Distribuidos (3 créditos)</li> <li>• Introducción a los Sistemas Operativos (6 créditos)</li> <li>• Bases de Datos y Bases de Datos Distribuidas (6 créditos)</li> <li>• Gestión de la Producción (6 créditos)</li> <li>• Gestión del Almacenamiento (6 créditos)</li> <li>•</li> </ul> <p><b>Optativas (se deben elegir cinco, en bloque):</b></p> <p><b>Opción 1: Sistemas Operativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración Básica del S.O. Windows (6 créditos)</li> <li>• Administración Básica del S.O. UNIX (6 créditos)</li> <li>• Administración Avanzada del S.O. Windows (6 créditos)</li> <li>• Administración Avanzada del S.O. UNIX (6 créditos)</li> </ul> <p><b>Opción 2: Bases de Datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL avanzado (6 créditos)</li> <li>• Administración Básica de Bases de Datos (6 créditos)</li> <li>• Administración Avanzada de Bases de Datos (6 créditos)</li> <li>• Optimización del rendimiento (6 créditos)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto fin de estudio (4 créditos)</li> </ul>
---

**Tabla 9. Asignaturas del Máster en Lenguajes e Ingeniería Web avanzada (104 créditos)**

1º CURSO (56 créditos)	2º CURSO (48 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo avanzado de software (6 créditos)</li> <li>• Bases de Datos avanzadas (6 créditos)</li> <li>• Tecnología Web I (12 créditos)</li> <li>• Tecnología Web II (8 créditos)</li> <li>• Herramientas avanzadas de programación (12 créditos)</li> <li>• Herramientas de programación Web (12 créditos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería del Software avanzada (12 créditos)</li> <li>• Usabilidad (6 créditos)</li> <li>• Diseño de software de calidad (6 créditos)</li> <li>• Tecnología Web III (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se debe elegir una):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de dispositivos móviles (6 créditos)</li> <li>• Programación Web con software libre (6 créditos)</li> </ul> <p>Trabajo o prácticas final de Máster (6 créditos)</p>

**Tabla 10. Asignaturas del Máster en Lenguajes e Ingeniería del Software avanzad (104 créd.)**

1º CURSO (56 créditos)	2º CURSO (48 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo avanzado de software (8 créditos)</li> <li>• Bases de Datos avanzadas(6 créditos)</li> <li>• Ingeniería del Software avanzada (12 créditos)</li> <li>• Tecnología Web (6 créditos)</li> <li>• Herramientas avanzadas de programación I (12 créditos)</li> <li>• Herramientas avanzadas de programación II (12 créditos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis, Auditoría y Calidad de Sistemas (8 créditos)</li> <li>• Diseño de software de calidad (8 créditos)</li> <li>• Mantenimiento y evolución del software (8 créditos)</li> <li>• Gestión de proyectos (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se debe elegir una):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándares en Ingeniería del Software (6 créditos)</li> <li>• Aspectos gerenciales en Ingeniería (6 créditos)</li> </ul> <p>Trabajo o prácticas final de Máster (6 créditos)</p>

**Tabla 11. Asignaturas del Máster en Proyectos y Dirección Informática avanzada (104 créditos)**

1º CURSO (56 créditos)	2º CURSO (48 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y Gestión Informática de calidad (12 créditos)</li> <li>• Auditoría Informática (6 créditos).</li> <li>• Protección y Seguridad Informática (8 créditos)</li> <li>• Derecho de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (6 créditos)</li> </ul> <p>Optativas (se deben elegir dos, en bloque):</p> <p><b>Opción 1: Calidad informática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad Informática avanzada I (12 créditos)</li> <li>• Calidad Informática avanzada II (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Opción 2: Auditoría informática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoría Informática avanzada I (12 créditos)</li> <li>• Auditoría Informática avanzada II (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Opción 3: Seguridad informática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad Informática avanzada I (12 créditos)</li> <li>• Seguridad Informática avanzada II (12 créditos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de Equipos (12 créditos)</li> <li>• Negociación y Mediación (8 créditos)</li> <li>• Gestión de la Comunicación (8 créditos)</li> <li>• Motivación de Personas (8 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se debe elegir una):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del Tiempo (6 créditos)</li> <li>• Dirigir y Gestionar por Objetivos (6 créditos)</li> </ul> <p>Trabajo o prácticas final de Máster (6 créditos)</p>

**Tabla 12. Asignaturas del Máster en Sistemas Informáticos y Redes avanzadas (104 créditos)**

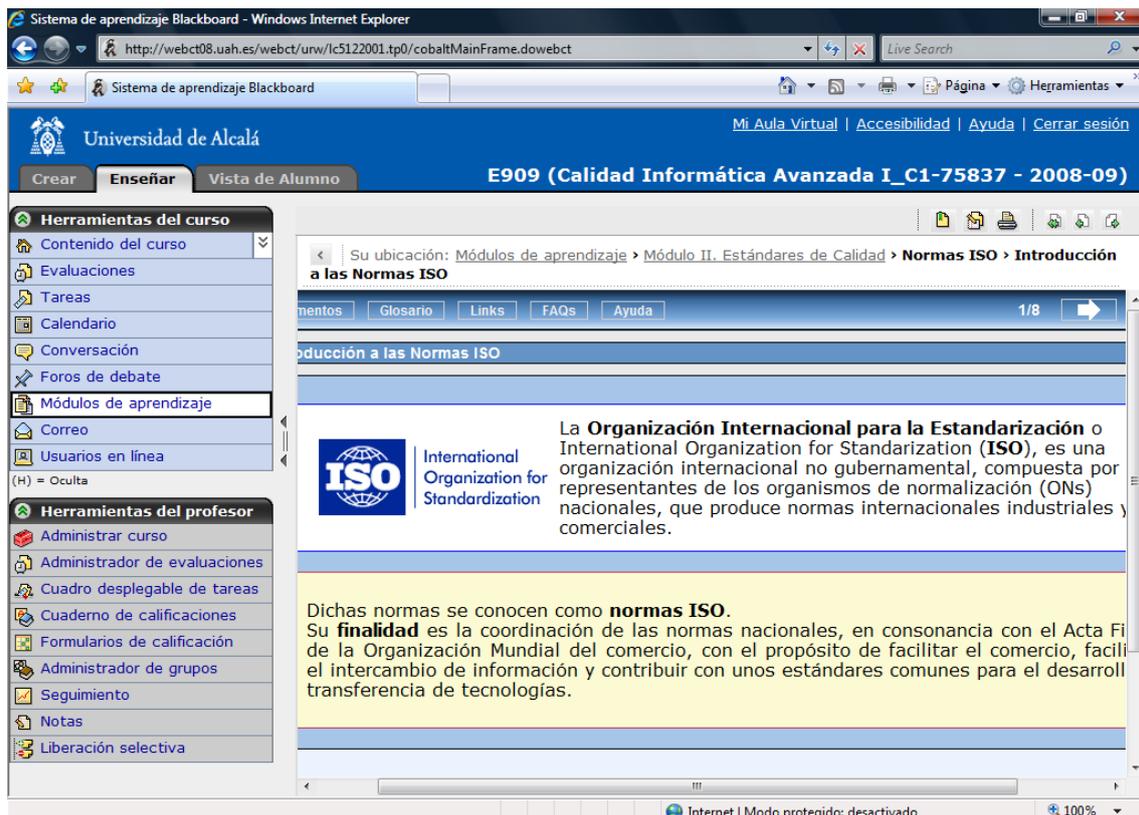
1º CURSO (56 créditos)	2º CURSO (48 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones y Redes avanzadas (12 créditos)</li> <li>• Diseño de Redes (8 créditos)</li> <li>• Gestión de Redes (6 créditos)</li> <li>• Tecnología Web (6 créditos)</li> </ul> <p>Optativas (se deben elegir dos, en bloque):</p> <p><b>Opción 1: Análisis de Redes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Redes I (12 créditos)</li> <li>• Análisis de Redes II (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Opción 2: Seguridad en Redes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad de Redes I (12 créditos)</li> <li>• Seguridad de Redes II (12 créditos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Distribuidos (8 créditos)</li> <li>• Sistemas Web (12 créditos)</li> <li>• Computación Ubicua (8 créditos)</li> <li>• Protección avanzada de la Información (8 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se debe elegir una):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de Alta Velocidad (6 créditos)</li> <li>• Arquitecturas IP (6 créditos)</li> </ul> <p>Trabajo o prácticas final de Máster (6 créditos)</p>

**Tabla 13. Asignaturas del Máster en Administración de Sistemas Informáticos avanzados**

1º CURSO (56 créditos)	2º CURSO (48 créditos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones y Redes avanzadas (8 créditos)</li> <li>• Sistemas Operativos avanzados (6 créditos).</li> <li>• Bases de Datos avanzadas (6 créditos).</li> <li>• Gestión de la Producción y Almacenamiento (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se deben elegir dos, en bloque):</b></p> <p><b>Opción 1: Sistemas Operativos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración avanzada de Sistemas Operativos I (12 créditos)</li> <li>• Administración avanzada de Sistemas Operativos II (12 créditos)</li> </ul> <p><b>Opción 2: Bases de Datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración avanzada de Bases de Datos I (12 créditos)</li> <li>• Administración avanzada de Bases de Datos II (12 créditos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad y Auditoría Informática (12 créditos)</li> <li>• Servidores Informáticos (8 créditos)</li> <li>• Sistemas paralelos (8 créditos)</li> <li>• Sistemas de almacenamiento (8 créditos)</li> </ul> <p><b>Optativas (se debe elegir una):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datamining (6 créditos)</li> <li>• Bases de Datos Distribuidas (6 créditos)</li> </ul> <p>Trabajo o prácticas final de Máster (6 créditos)</p>

### 3. PLATAFORMA DE FORMACIÓN VIRTUAL UTILIZADA

Desde hace varios años, la Universidad de Alcalá imparte asignaturas de estudios de grado y posgrado en modalidad virtual, a través de la denominada “Aula Virtual de la Universidad de Alcalá” ([http://www.uah.es/aula\\_virtual/](http://www.uah.es/aula_virtual/)). Todos los estudios presentados se están impartiendo utilizando esta plataforma de e-learning, que ofrece todas las herramientas necesarias para el desarrollo de cada una de las asignaturas. Como puede observarse en la figura 2, dispone de herramientas de correo electrónico, foros de discusión, charlas (chats), blogs, seguimiento de alumnos, calendario, etc.

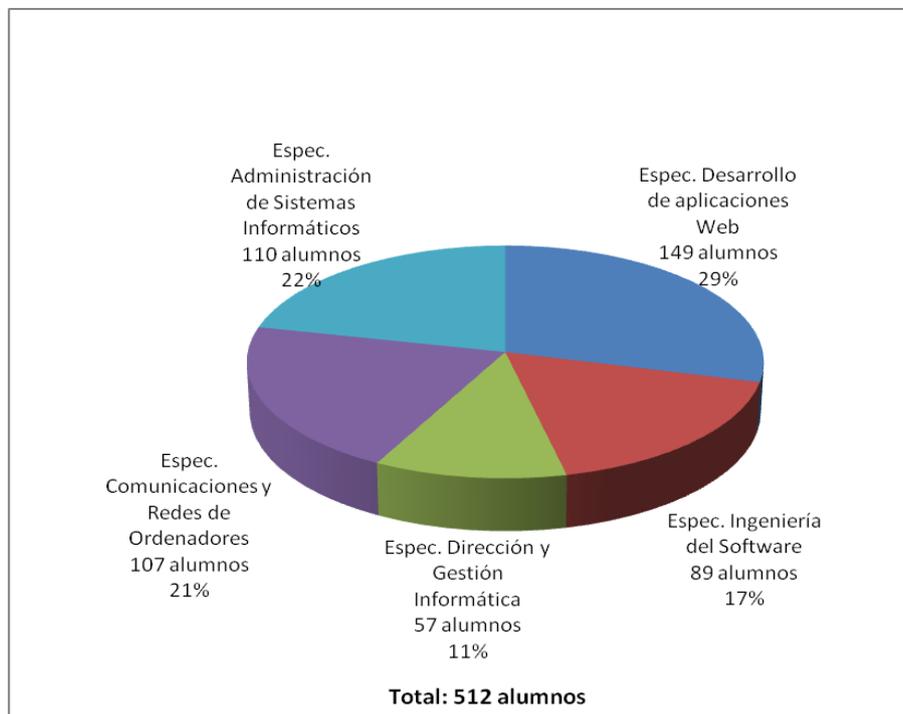


**Figura 2. Plataforma de formación virtual utilizada. A la izquierda se muestran las herramientas, y a la derecha los contenidos.**

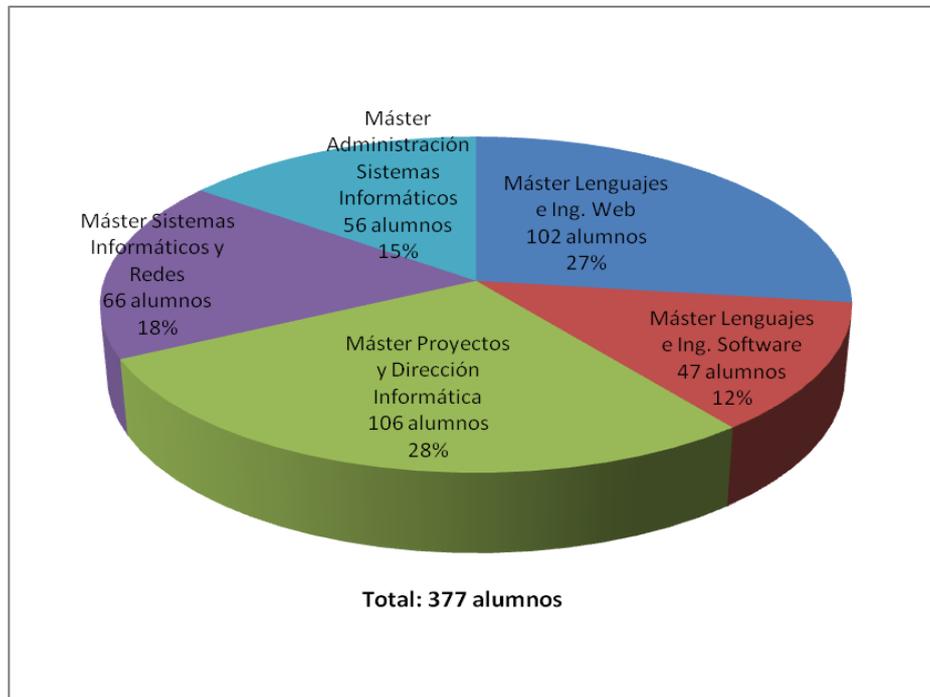
#### 4. RESULTADOS DE SU IMPLANTACIÓN EN ESPAÑA

El plan de formación presentado se está impartiendo en España desde enero de 2007. Hasta el momento, el número de alumnos que han realizado o están realizando alguno de los estudios descritos es de más de 800. La mayor parte de los alumnos son funcionarios de Informática del Ministerio de Trabajo de España, que están siendo formados de acuerdo con los convenios suscritos entre la Universidad de Alcalá y la Secretaría de Estado de la Seguridad Social de este ministerio.

En la figuras 3 y 4 se muestran las cifras de alumnos que se han matriculado en los estudios de especialización y de máster en sus dos primeras ediciones, un total de 512 y 377 alumnos respectivamente, desde el año 2007 al 2009. Como puede observarse, en los estudios de especialización los alumnos buscan estudios de carácter más técnico, como es el caso de la “Especialización en Desarrollo de aplicaciones Web” (figura 3); mientras que en los estudios de máster, tienen preferencia por estudios de gestión, como se comprueba claramente por la gran aceptación del “Máster en proyectos y dirección informática” (figura 4).

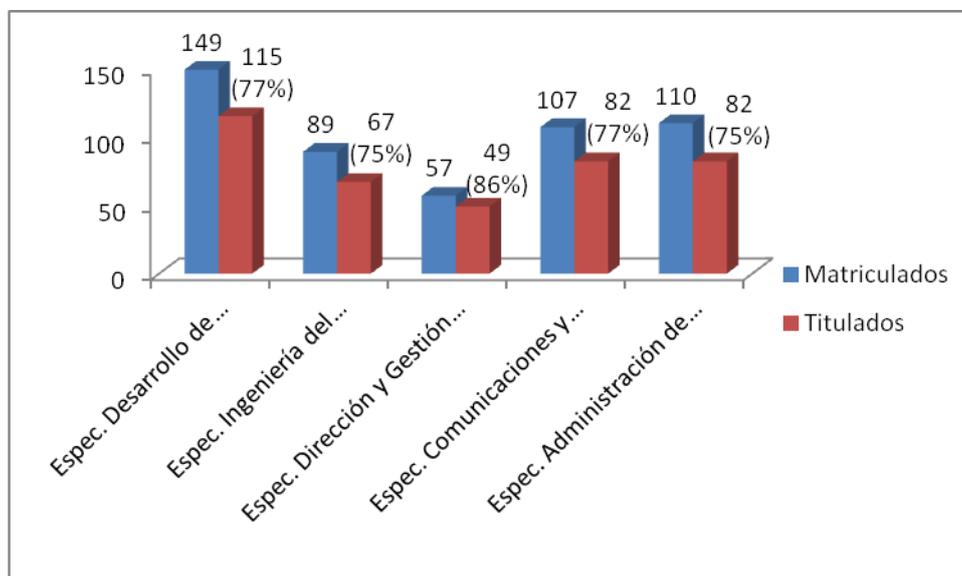


*Figura 3. Alumnos matriculados en las dos primeras ediciones de los estudios de Especialización (desde el año 2007)*



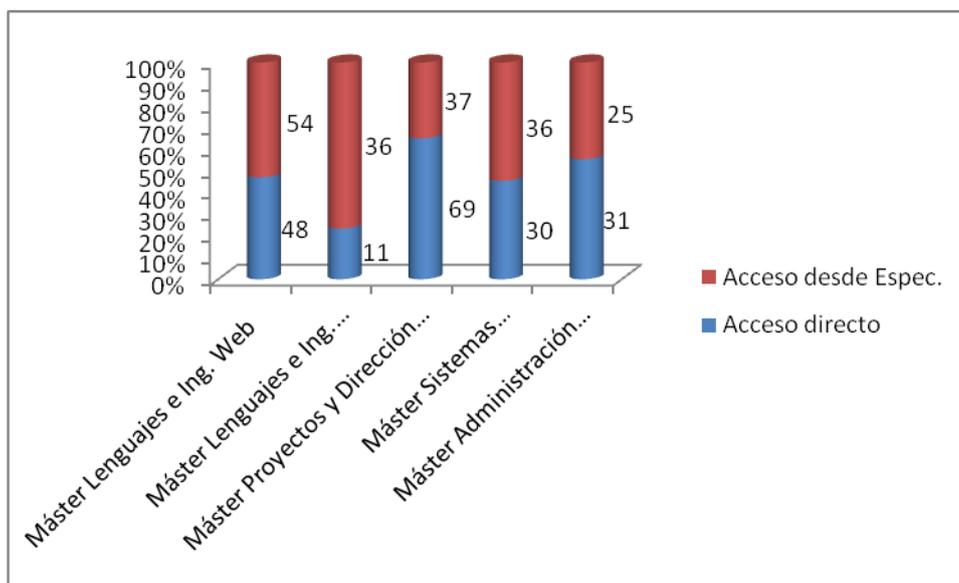
**Figura 4. Alumnos matriculados en las dos primeras ediciones de los estudios de Máster (desde el año 2008)**

En la figura 5 se puede comprobar el porcentaje de alumnos que han finalizado con éxito los estudios de especialización. No se representan los de máster, al no haberse titulado todavía la primera promoción. En el diagrama se observa una tasa de abandono inferior al 25% de los alumnos matriculados, que no consiguen finalizar los estudios en el tiempo previsto, debido principalmente a no poder dedicarle el tiempo necesario, ya que la mayor parte de los alumnos están trabajando a la vez que realizan los estudios.



**Figura 5. Cifras de alumnos que han conseguido finalizar con éxito los estudios de Especialización en el plazo previsto (desde el año 2007)**

En la figura 6 se muestra la procedencia de los alumnos matriculados en los másteres, donde puede observarse que mientras unos alumnos prefieren realizar el máster desde el principio (cifras de la parte inferior del gráfico), otros prefieren obtener un título intermedio de especialización y después acceder al segundo curso del máster relacionado con dicho estudio (parte superior del gráfico).



**Figura 6. Procedencia de los alumnos matriculados en los estudios de Máster desde 2008**

En todos los estudios incluidos en el plan de formación se ha seguido un riguroso control de calidad. Se han establecido dos sistemas de control, uno interno por parte de la Universidad, a través de su Instituto de ciencias de la Educación (ICE), y otro externo, por parte de la Gerencia de Informática de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social de España (GISS), dado que la mayor parte de los alumnos son funcionarios del Estado, y la Secretaría se Estado ha realizado un estrecho seguimiento de la calidad de los estudios impartidos a sus funcionarios.

Además, se ha aplicado la norma española de UNE 66181 de Calidad de la Formación Virtual (AENOR, 2008), en cuya elaboración ha participado el autor de este artículo, que colabora con AENOR, la Asociación española de Normalización y Certificación (organismo miembro de ISO), en normas relacionadas con la formación virtual. La norma se ha aplicado para identificar los niveles de satisfacción o indicadores de calidad de cada uno de los estudios, con el resultado que se muestra en la tabla 14.

**Tabla 14. Evaluación de los indicadores de calidad UNE 66181 en los estudios del plan**

Nivel de Indicador de Calidad UNE 66181	Nivel de satisfacción (1 a 5)	Descripción
Facilidad de asimilación	★★★★★	Excelente
Accesibilidad	★★★★☆	Muy bueno 
Empleabilidad	★★★★☆	Muy bueno

## 5. CONCLUSIONES

La formación virtual basada en la utilización de Internet permite eliminar fronteras geográficas y llevar la educación a alumnos en cualquier lugar del mundo. La Universidad de Alcalá, consciente de las posibilidades que ofrece este modelo de formación, dispone de un campus virtual desde el que se ofrecen estudios de diferentes niveles y temáticas, que pueden realizarse a distancia. Debido al idioma común, el principal colectivo que se puede beneficiar de la posibilidad de participar en alguno de estos estudios, son los ciudadanos hispano-hablantes, tanto de España como de América.

En este artículo se ha presentado una oferta de estudios organizados de forma jerárquica, en varios niveles, que ofrecen la posibilidad de formación on-line a través de Internet, tanto a personas sin titulación universitaria previa, que necesiten reciclar sus conocimientos para adquirir competencias y habilidades necesarias para desarrollar su actividad en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs); como a titulados universitarios que necesiten una formación de posgrado muy especializada en este campo, pudiendo llegar a alcanzar el grado de Máster e, incluso, el de Doctor (PhD).

Se han analizado las cifras de las dos primeras ediciones de estos estudios, desde el año 2007 al 2009, que han sido realizados por alumnos dispersos geográficamente por toda la geografía de España, con una gran aceptación. A partir del éxito en el ámbito español, ahora se pretende traspasar las fronteras y ofrecer esta formación al ámbito Iberoamericano, lo cual estamos seguros de que será una experiencia fascinante, y de que se conseguirá un nivel de éxito similar al obtenido en las dos primeras ediciones.

## 6. REFERENCIAS

AENOR (2008) *UNE 66181:2008, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual*. Asociación española de Normalización y Certificación (AENOR).

Bolonia (1999) *Declaración de Bolonia de 19 de Junio de 1999*. Conferencia de Ministros Europeos responsables de la Educación Superior. [http://www.eees.es/pdf/Bolonia\\_ES.pdf](http://www.eees.es/pdf/Bolonia_ES.pdf)

ECTS (2000) *Credit Accumulation and Transfer Systems*. Leiria International Seminar. [http://www.eees.es/pdf/credit\\_acumulation.pdf](http://www.eees.es/pdf/credit_acumulation.pdf)