



Transp. 1. Título/Presentación

Buenos días, yo soy Raquel, profesora del área de LSI del Depto. de Informática e Ingeniería de Sistemas e imparto clase fundamentalmente en el Grado de Ing. Informática en asignaturas relacionadas con Sistemas de información y gestión de datos.

El proyecto de innovación que voy a presentar lo he desarrollado con la profesora del CUD Mayte Lozano. Decidimos abordar este proyecto juntas porque en el **Grado en Ingeniería de Organización Industrial** que se imparte en el CUD, Mayte ha impartido clase en una asignatura similar en contenido a la asignatura en donde se desarrollo esté proyecto, que es la asignatura de Sistemas de información del grado en Ing. Informática.

Guión

- **Primer bloque:**
 - Contextualización y objetivos de SI
 - Principales resultados de aprendizaje
- **Segundo bloque:**
 - Introducción y contexto del proyecto de innovación
 - Desarrollo de la propuesta a los estudiantes
 - Resultados y principales conclusiones

Transp. 2. Guión

Voy a dividir la charla en 2 partes:

-En la primera parte describiré el contexto de la asignatura de SI y sus principales objetivos y resultados de aprendizaje.

-En la segunda parte os hablaré del proyecto de innovación docente que desarrollamos desde el curso 2014/2015, que consiste en involucrar a los estudiantes en el desarrollo de componentes de Sistemas de Información reales en las sesiones de prácticas de la asignatura.

Concretamente, durante el curso 2014/2015 los estudiantes desarrollaron un sistema de información para la gestión de señales biomédicas en el marco de un proyecto de investigación desarrollado en el CUD de Zaragoza.

Primer bloque

-Contextualización y objetivos de SI

- Enlazar los **ámbitos técnicos y de gestión empresarial** para **mejorar procesos** en empresas y organizaciones mediante el **uso de tecnologías de la información** y lograr que sean más competitivas, eficaces e innovadoras.
- Actuar como introducción de la especialidad de Sistemas de información (una de las cinco especialidades del grado en Ingeniería en Informática:
 - Tecnologías de la información
 - Computación
 - Ingeniería del software
 - Ingeniería de Computadores
 - **Sistemas de información**

-Principales resultados de aprendizaje



Transp. 3. Primer bloque

La asignatura de SI es una asignatura obligatoria de quinto cuatrimestre del grado en Ingeniería en Informática que tiene como principal objetivo establecer puentes entre las asignaturas centradas en el ámbito técnico y las asignaturas centradas en el ámbito de gestión empresarial, con el objetivo de aplicar tecnologías de la información y comunicación para la mejora de los procesos de diferentes tipos de empresas y organizaciones.

Además, esta asignatura trata de introducir los conceptos básicos de una de las cinco especialidades del grado en Ingeniería Informática, la especialidad que se llama igual que la asignatura.

Hay temas, que a día de hoy se consideran fundamentales para cualquier graduado en Ing. Informática, como por ejemplo la programación de aplicaciones Web, que es necesario introducirlos aquí para garantizar que todo estudiantes lo haya tocado al menos una vez durante sus estudios de grado.

Contextualización y objetivos

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA – 240 CRÉDITOS					
Cuatrimestre 1º			Cuatrimestre 2º		
Matemáticas 1	Matemáticas 2	Fund. Admón Empresas	Matemática Discreta	Estadística	Física y Electrónica
Introducción Computadores	Programación 1		Arq. y Org. Computad. 1	Programación 2	
Cuatrimestre 3º			Cuatrimestre 4º		
Teoría de la Computación	Estructuras de datos y algoritmos	Prog. de sist. concurrentes y distribuidos	Tecnología de la programación	Interacción persona ordenador	Bases de datos
Redes de computadores	Sistemas operativos		Arq. y Org. Computad. 2	Administración de sistemas	
Cuatrimestre 5º			Cuatrimestre 6º		
Ingeniería del software	Inteligencia artificial	Sistemas de información	Especialidad	Especialidad	Especialidad
Proyecto hardware	Sistemas distribuidos		Proyecto software	Optativa	
Cuatrimestre 7º			Cuatrimestre 8º		
Especialidad	Especialidad	Especialidad	Especialidad	Especialidad	Optativa
Seguridad informática	Optativa		Inglés – B1	Trabajo fin de grado	

Transp. 4. Contextualización y objetivos

Para cursar esta asignatura se recomienda haber superado la asignatura de Bases de datos el 4º cuatrimestre. No obstante, este requisito no es imprescindible.

De hecho durante los últimos cursos se han matriculado también en la asignatura estudiantes del grado en **Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación** que no cursan la asignatura de Bases de Datos y en general les ha ido bastante bien.

Una vez los estudiantes finalizan el quinto cuatrimestre en el que se imparte la asignatura comienzan la especialidad.

Contextualización y objetivos

Computación	Ingeniería del Software	Sistemas de Información	Tecnologías de la Información	Ingeniería Computadores
Algoritmia básica	Ingeniería de Requisitos	Sistemas de Información 2	Admon. Sistemas 2	Procesadores comerciales
Alg. para problemas difíciles	Arquitecturas software	Tec. Información Empresa		Multiprocesadores
Procesadores de lenguajes	Verificación y validación	Bases de datos 2		Sist. Empotrados I
Aprendizaje automático	Ingeniería Web		(Ing. Web)	Sist. Empotrados II
Recuperación de inform.	Gestión del proyecto software	Almacenes y minería datos	Dis. cent usu y Dis. multim	Lab. de sist. empotrados
Informática gráfica	Laboratorio IS	Sist. ayuda toma decisiones		Centros de datos
Bioinformática	Metodologías ágiles y calidad	Comercio electrónico		Diseño y admon de redes
Robótica		Sistemas y tecnologías Web		Garantía y seguridad
Videjuegos		Sistemas legados		
Visión por computador		Laboratorio Sist. Información		
		Sist. Información distribuidos		

Leyenda

Obligatoria
Optativa

Transp. 5. Contextualización y objetivos

Obviamente la asignatura está fuertemente relacionada con todas las asignaturas de la especialidad del SI y también con varias asignaturas de la especialidad de Ingeniería del software y Computación.

Principales resultados de aprendizaje

- Comprender el **vocabulario básico** empleado por los profesionales involucrados en el **diseño, desarrollo, implantación y mantenimiento** de **Sistemas de Información** en empresas y diferentes tipos de organizaciones y entidades
- **Diseñar e implementar diferentes componentes de Sistemas de Información** de tamaño pequeño y medio

Transp. 6 Resultados de aprendizaje

Los principales resultados de aprendizaje de la asignatura son:

-Adquirir y comprender el vocabulario básico empleado en el diseño, desarrollo e implantación y mantenimiento de un SI en un entorno profesional. Los estudiantes tiene que tener claros conceptos como ERP, CRM y CMS y las diferencias entre ellos.

-y también deben ser capaces de diseñar e implementar diferentes componentes de un SI basado en tecnologías Web de tamaño medio.

Segundo bloque (curso 2014/2105)

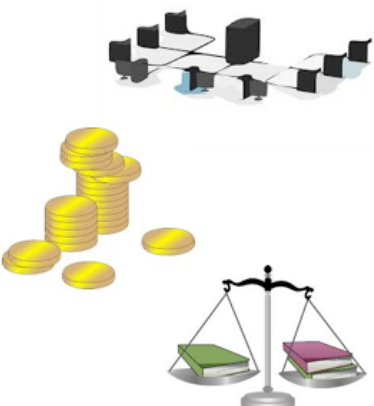
- Introducción y contexto del proyecto de innovación
 - Legislación vigente
- Desarrollo de la propuesta a los estudiantes
 - Tecnologías empleada
- Resultados y principales conclusiones

Transp. 7 Segundo bloque

Voy a centrarme ahora en el proyecto de innovación que abordamos en el curso 14/15 y desde entonces continuamos mejorando.

Empezaré haciendo una pequeña introducción del contexto en el que desarrollamos el proyecto y después presentaré las actividades de aprendizaje que propusimos, y los resultados y las principales conclusiones.

Introducción



- Enorme incremento en la cantidad de datos digitalizados disponibles y la capacidad de procesamiento
- Nuevos modelos de negocio y aplicaciones en múltiples ámbitos: bioinformática
- Adaptar la legislación para garantizar los derechos de las personas en el contexto de la Sociedad de la Información
- Un elevado porcentaje de PYMES no conoce esta normativa

incibe
INSTITUTO NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD

Universidad Zaragoza
Centro Universitario de la Defensa Zaragoza

Transp. 8. Introducción

Durante las últimas décadas y sobre todo en los últimos años, la **cantidad de datos digitalizados disponibles en la Web** ha aumentado exponencialmente, debido:

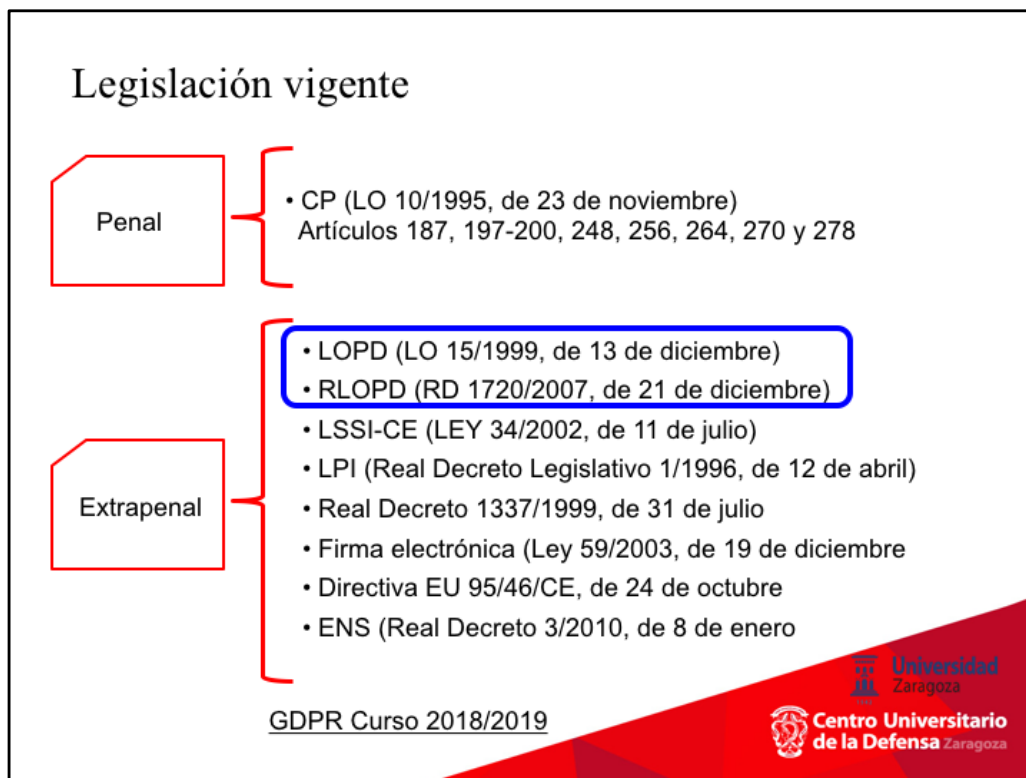
- 1) al **desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación** y también
- 2) a un **cambio cultural**. Hoy en día, hay un gran nº de usuarios que publican información en la Web a diario en aplicaciones como Facebook, Twitter, LinkedIn... Además, **los gobiernos y las diferentes administraciones**, cada vez más, apuestan por la publicación de sus **datos en abierto** para fomentar la transparencia y facilitar el desarrollo de la administración electrónica.

Esto ha dado lugar a **nuevos modelos de negocio y nuevas aplicaciones y áreas de investigación en múltiples ámbitos**; por ejemplo, en el **ámbito sanitario**, ha surgido el área de la **bioinformática** (aplicación de las TIC a la gestión y análisis de datos biológicos).

Por otro lado, el desarrollo de las TIC ha generado la **necesidad de adaptar la legislación** para garantizar los **derechos de las personas en el contexto de la Sociedad de la Información**.

Sin embargo, según el Instituto Nacional de Ciberseguridad, un elevado porcentaje de PYMES no conoce la legislación vigente relacionada con el uso de TIC y si la conoce en muchos casos no la aplica correctamente a la gestión de datos digitales.

Por ejemplo, antes de la popularización del correo electrónico la mayor parte de los ciudadanos eran conscientes de que no era legal leer la correspondencia de otra persona. Sin embargo, a día de hoy, si alguien se deja abierta una sesión del correo, a un gran porcentaje de la población no le parece grave echar un vistazo, a pesar de que se trata del mismo tipo de delito.



Transp. 9. Legislación vigente

Para cambiar esta situación, decidimos implicar a los estudiantes de SI en el estudio de la legislación vigente española en la creación de Sistemas de Información e incluir estos temas en el contenido de la asignatura.

Principalmente nos enfocamos en las leyes relacionadas con la privacidad y los datos personales. En particular, la Ley Orgánica de Protección de Datos, LOPD.

El próximo curso también introduciremos el reglamento europeo GDPR (*General Data Protection Regulation*) que entró en vigor el pasado 26 de mayo.

Sistemas de Información



- 3r curso
- Grado en Ingeniería Informática



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

- El alumnado normalmente trabaja con **ejemplos simples que no les motivan**
- La legislación no suelen atraer al alumnado de Ingeniería Informática
- Objetivo:
 - desarrollar una aplicación similar a las que desarrollarán en su futuro profesional
 - marco legal y normativo



Transp. 10. Sistemas de Información

En general, en esta asignatura, durante el desarrollo de las prácticas y problemas, los estudiantes anteriormente trabajan a menudo con ejemplos simples que no les motivaban. Por ello decidimos aumentar la complejidad de las prácticas que les planteábamos. Para mantener la carga de trabajo pasamos de grupos de trabajo de prácticas de 2 personas a tres personas.

Por otro lado, los aspectos relacionados con la legislación en el ámbito de las TIC no suelen resultar atractivos para el perfil de estudiante que tenemos. Además, resultan incluso menos atractivos si estos temas los tratamos en clases magistrales o se les pide que lean las diferentes leyes para que hagan un resumen y exposición con las conclusiones en clase.

Ante esta situación, nos planteamos un **proyecto para prácticas** en donde los estudiantes tuvieran que **desarrollar componentes de un sistema real similar a los que les van a encargar al inicio de su carrera profesional** en la que los aspectos de seguridad y privacidad fuesen clave.

Experiencia profesional

- **Objetivo:** Módulos de un Sistema de información para gestión de datos

- **Identificación de situaciones de disminución del rendimiento del militar, basado en la relación de la variabilidad del ritmo cardíaco con el estrés y la privación de sueño.**

- Una gran cantidad de señales biomédicas a procesar (registrar, gestionar y analizar)



- **Principal innovación:** uso de un proyecto real, para motivar al alumnado en el cumplimiento de los objetivos y el estudio en el estudio del marco legal y normativo

Transp. 11. Experiencia profesional

En concreto, se involucró a los estudiantes participar en el desarrollo e implementación de los diferentes módulos de un sistema de información para **registrar, gestionar y analizar los datos generados en el proyecto de investigación: Identificación de situaciones de disminución del rendimiento del militar, basado en la relación de la variabilidad del ritmo cardíaco con el estrés y la privación de sueño**, que se desarrolla en el CUD.

Hay que tener en cuenta que en este proyecto se gestiona un gran volumen de datos biomédicos y que además, en general los datos médicos son los que mayores requisitos de seguridad requieren para garantizar la privacidad de los pacientes o sujetos que participan en el estudio. Por ejemplo, nadie debe poder acceder al electrocardiograma de un sujeto, si no tiene la autorización correspondiente para ello.

Desarrollo

- Grupos de 3
- Desarrollar una **aplicación Web** que se encargue de:
 - registrar,
 - consultar y
 - actualizar
- Información relativa a los sujetos del estudio del proyecto del CUD
Identificación de Situaciones de Disminución del Rendimiento del Militar
- Asistencia voluntaria a los **seminarios** (1 hora/seminario):
 1. Legislación española sobre datos personales: LOPD y RLOPD,
 2. Cloud computing y sus implicaciones, y
 3. Metodología para analizar y gestionar riesgos: metodología MAGERIT.
- Se requiere a los estudiantes un informe sobre los **riesgos** de su aplicación Web
- Se dio un tiempo extra para la **mejora** de su aplicación Web.



Transp. 12. Desarrollo

Los estudiantes se organizaron en grupos de 3 personas para desarrollar una aplicación web para registrar, consultar y actualizar la información relacionada con los sujetos que participaban como voluntarios en el proyecto de investigación del CUD.

Además de las actividades que ya venían realizando los estudiantes en prácticas, una vez finalizaron la primera versión de su aplicación Web, se les propuso a los estudiantes asistir a tres seminarios de una hora de duración:

1. Legislación española sobre datos personales: LOPD y RLOPD,
2. Cloud computing y sus implicaciones legales, y
3. Metodología para analizar y gestionar los riesgos: metodología MAGERIT.

Estos seminarios no eran de asistencia obligatoria y sólo algunos grupos de estudiantes decidieron acudir.

Después de estos seminarios, se pidió a los grupos que escribieran un informe, analizando los riesgos de la aplicación web previamente desarrollada y se dio un plazo de dos semanas adicionales para que mejorara la aplicación Web que habían desarrollado.

Desarrollo: Tecnologías

- Propuestas al alumnado de desarrollo mediante JEE:
 - Interfaces y lógica de negocio: HTML, CSS, Java y Apache-Tomcat
 - Almacenamiento: BD relacionales y objeto-relacionales como Oracle, PostgreSQL, MySQL
 - Interacción con la base de datos
 - JDBC
 - Middleware Object-relaciones (Hibernate con JPA),
- Otras tecnologías utilizadas usadas por el alumnado (entre otras):
 - tecnologías de bases de datos NoSQL como MongoDB,
 - lenguajes de scripting como Node.js,







Transp. 13. Desarrollo: Tecnologías utilizadas

A lo largo de las prácticas se propuso a los estudiantes realizar las prácticas con las siguientes tecnologías de la familia Java Enterprise Edition para el desarrollo de las aplicaciones Web. En concreto, para

-El desarrollo de las interfaces de usuario y la lógica de los diferentes módulos se propuso en utilizar HTML 5, CSS, JavaScript, Java y Apache Tomcat como servidor.

-Para el almacenamiento de datos se propuso que empleasen una BD relacional como Oracle, MySQL o PostgreSQL

-y para acceder a la base de datos o bien driver JDBC o un middleware para mapear objetos en relaciones como Hibernate.

Sin embargo, los estudiantes no estaban obligados a utilizar estas tecnologías y frameworks y podía seleccionar otros siempre que lo justificasen. Algunos grupos optaron por emplear otras tecnologías como Node.js y bases de datos NoSQL como MongoDB.

Resultados

- Incremento del conocimiento sobre Sistemas de Información: **know how**
- Aprendizaje más ameno: **motivación**
- Mayor consciencia de la necesidad de cumplir con las cuestiones legales
- La aplicación de las cuestiones legales mejoraron la seguridad y el mantenimiento de sus sistemas
- Mejoras más comunes:
 - **encriptado de passwords** almacenadas en las bases de datos,
 - forzar a los usuarios a **actualizar** su password, y
 - **copias de seguridad** de las BD.
- El alumnado que no asistió a los seminarios mejoró:
 - la interfaz Web,
 - solucionó algunos errores relacionados con las conexiones a la base de datos para permitir concurrencia.
- Mejores notas en las preguntas sobre cuestiones legales



Transp. 14. Resultados

Creemos que al involucrar a los estudiantes en un proyecto que se iba a usar, el desarrollo de las prácticas ha resultado más ameno, y ha aumentado la motivación de los estudiantes.

Además, se observó que durante el curso los estudiantes eran más conscientes de la necesidad de cumplir con las cuestiones legales que en cursos anteriores.

Por otra parte, los estudiantes consideran que, teniendo en cuenta los aspectos legales no sólo se consigue mejorar la seguridad del sistema sino que también se facilita su implantación y mantenimiento.

Después de la prórroga concedida a los estudiantes para perfeccionar sus sistemas, las mejoras más comunes por parte de los estudiantes que asistieron a los seminarios fueron:

- 1) el cifrado de las contraseñas de los usuarios de la aplicación Web almacenadas en las bases de datos,
- 2) el establecimiento de políticas para obligar a los usuarios de las aplicaciones web a actualizar sus contraseñas después de un período de tiempo, y
- 3) la realización de copias de seguridad de las bases de datos de los sistemas.

Por otra parte, el alumnado que no asistió a los seminarios mejoraron:

- 1) la interfaz web de su sistema y
- 2) resolvió algunos errores relacionados con las conexiones a la base de datos para permitir concurrencia, entre otros.

En el examen final, los estudiantes que asistieron a los seminarios consiguieron mejores notas en las preguntas relacionadas con cuestiones de legislación en los exámenes finales.

Resultados de las entrevistas

- Alumnado de este curso y anteriores
- Alumnado de cursos anteriores:
 - no recordaban conceptos básicos
 - cuestiones legales: no las consideran importantes
- Alumnado de este curso:
 - **les gustaría saber más** sobre cuestiones metodológicas y legales



Transp. 15. Resultados de las entrevistas

Después de la publicación de los resultados finales de la evaluación, se entrevistó a varios alumnos del curso actual y de cursos anteriores, para comparar la asimilación de conceptos en ambos grupos.

Los estudiantes del año anterior no recordaban conceptos básicos. Además, dijeron que las cuestiones legales no eran importantes para ellos y que no les gustan.

Por el contrario, los estudiantes del curso actual afirmaron que les gustaría saber más acerca de cuestiones metodológicas y legales.

Aunque no era un resultado esperado, este cambio resulta realmente importante.

Conclusiones

- Los **conceptos legales** relacionados con TIC se **entienden mejor** cuando los estudiantes están involucrados en un proyecto real.
- Los estudiantes involucrados en este proyecto obtuvieron **mejores notas** que los estudiantes que no participaron.
- Los estudiantes consideran que tener en cuenta los **aspectos legales en sus aplicaciones no solo mejora la seguridad, sino también el** mantenimiento de los sistemas.
- Principal resultado: el **cambio de actitud de los estudiantes hacia los temas legales y mayor motivación de los estudiantes.**



Transp. 16. Conclusiones

La información proporcionada por los estudiantes y profesores que han participado en este proyecto nos indica que los alumnos comprenden mejor los conceptos legales relacionados con TIC cuando están involucrados en un proyecto real.

Además, el alumnado que ha participado en este proyecto obtuvo mejores calificaciones que los estudiantes que prefirieron no participar.

Por otra parte, los estudiantes que han participado en el proyecto consideran que tener en cuenta las cuestiones legales en el desarrollo de aplicaciones mejora la seguridad y el mantenimiento de sus sistemas.

Por lo tanto, creemos que éste es un buen método para cambiar la actitud del alumnado hacia cuestiones legislativas y de seguridad.



Transp. 17 Agradecimiento y despedida

Muchas gracias por vuestra atención. Si tenéis cualquier duda o comentario

Notas

- Definición de Sistemas de Información:
Sistema compuesto por **elementos interrelacionados** que **recogen** (entrada), **manipulan** (proceso), **almacenan** información, y **diseminan** (salida) datos además de proporcionar **mecanismos correctores** para alcanzar un determinado objetivo
- Componentes de un Sistemas de Información:
Hardware, software, datos, personas o equipo de recursos humanos y procedimientos y protocolos