

INGENIERÍA DE SOFTWARE I

SUMARIO

2º DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
CURSO 2017/2018C

Dr. D. Francisco José García Peñalvo / fgarcia@usal.es

Dña. Alicia García Holgado / aliciagh@usal.es

Departamento de Informática y Automática

Universidad de Salamanca



ÍNDICE

1. Motivación
2. Enfoque de ingeniería en el desarrollo del software
3. Asignatura Ingeniería del Software I
 - Equipo docente
 - Objetivos
 - Temario
 - Organización de las sesiones
 - Modalidades para cursar la asignatura
 - Metodología
 - Evaluación
 - Cuestionarios
4. Bibliografía básica recomendada
5. Enlaces
6. Herramientas CASE

1. MOTIVACIÓN



PRÁCTICAS DE SOFTWARE

La Ingeniería del *Software* dentro del currículo de los ingenieros en informática aporta la primera aproximación a la práctica **real** del desarrollo de *software*

- Proyectos realizados por equipos de desarrollo
- Programación a gran escala (*programming in large*)
- Obtención (elicitación) de los requisitos
- Modelos de ciclo de vida
- Gestión de la configuración
- Calidad del *software*
- Mantenimiento
- ...

APROXIMACIÓN PERSONAL AL DESARROLLO DEL SOFTWARE



Programming in small

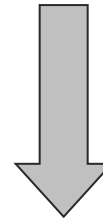
Programa = Producto *software* final

Carencia de documentación

Imposibilidad de mantenimiento

Dificultades en la evolución

Dependencias personales insostenibles



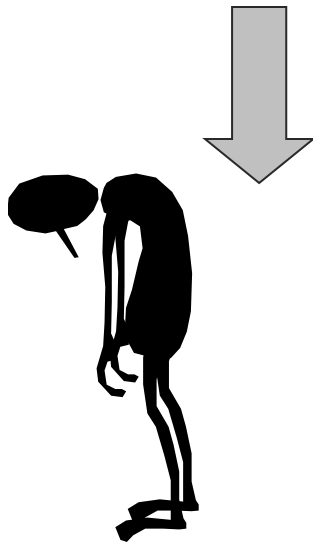
Insatisfacción

SOLUCIONES SOFTWARE DESPROPORCIONADAS

Mala gestión

Mala adquisición

Desproporción entre el coste y el beneficio obtenido



Insatisfacción



<https://unsplash.com/search/palace?photo=SEYO0Botkgc>

INGENIERÍA DEL SOFTWARE BIEN APLICADA



<https://unsplash.com/search/home?photo=Sy4btqhcYqw>

"Se hacen planos para una casa tanto si esta es grande como si es pequeña"

Barry W. Boehm



OBJETIVOS

Desarrollo de *software* de calidad

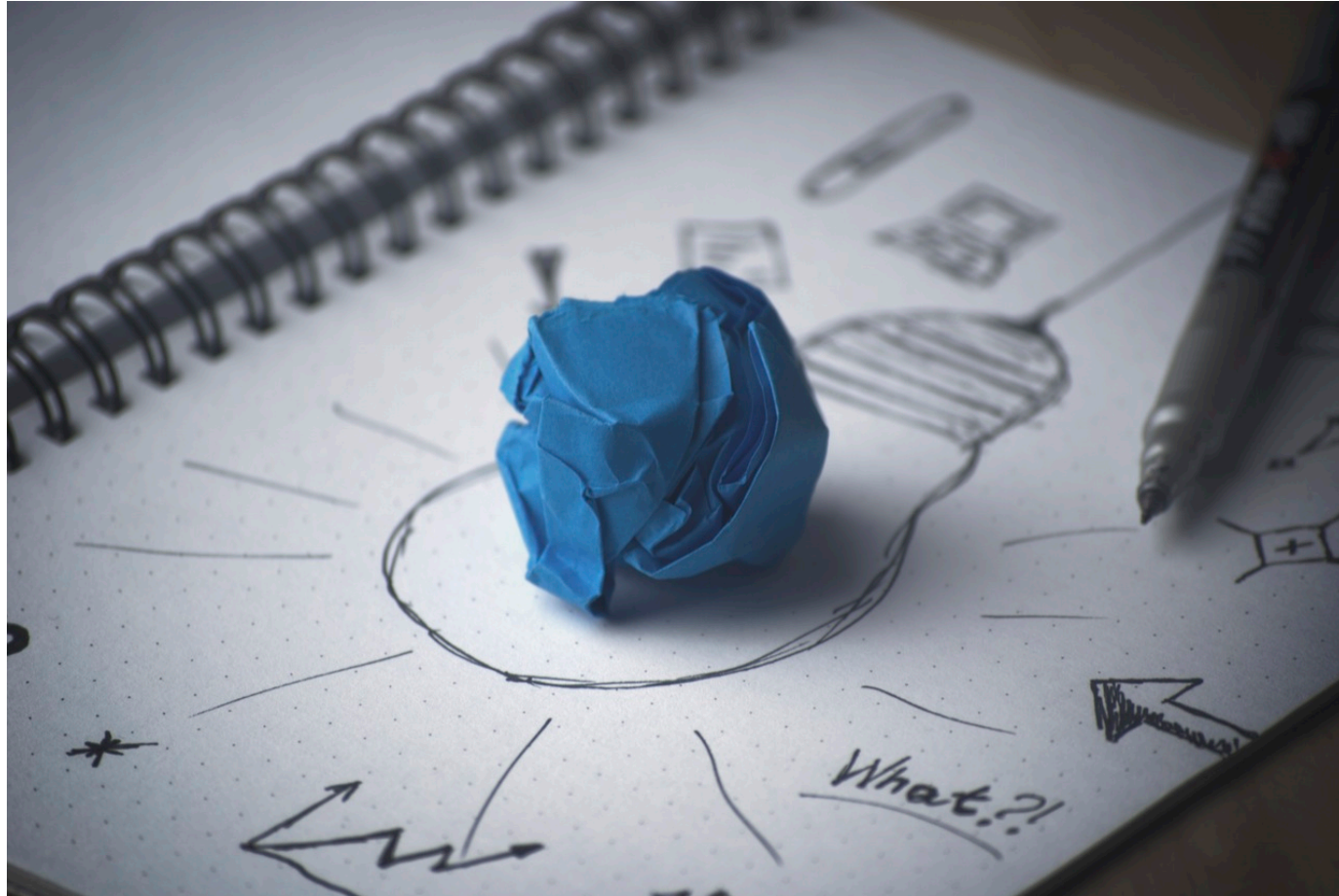
Aumento de la productividad

Desarrollo de *software* económico

Ciertamente la tarea de desarrollo de *software* es un problema de ingeniería: implica "crear soluciones rentables a problemas prácticos"

Mary Shaw & James E. Tomayko

2. ENFOQUE DE INGENIERÍA EN EL DESARROLLO DEL SOFTWARE



INGENIERÍA VS. MÉTODOS TRADICIONALES



VS



El circo de la informática

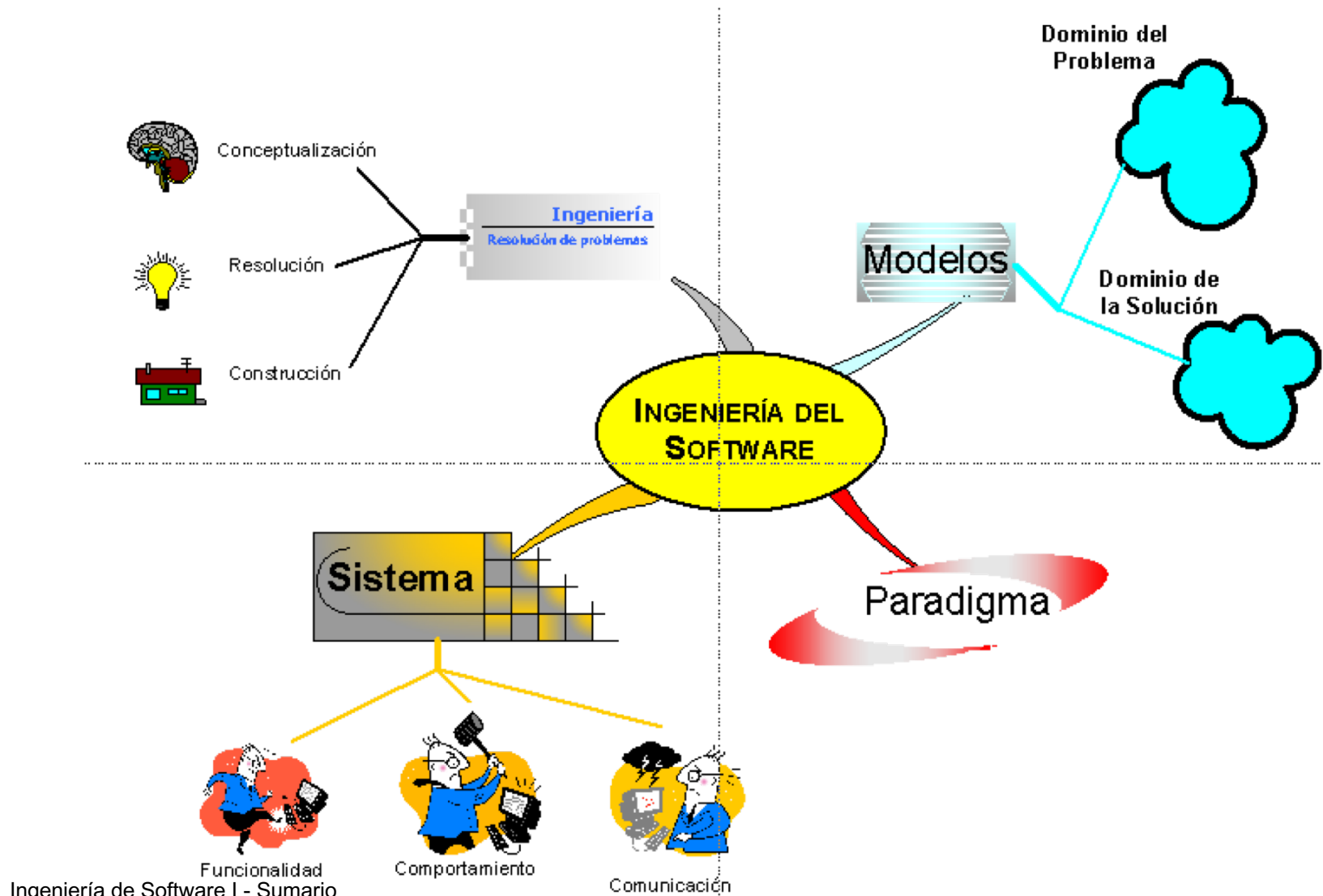
La ingeniería en informática

COMPETENCIAS DE UNA PROFESIÓN

<https://static.pexels.com/photos/7374/startup-photos.jpg>



CONTEXTO DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE



3. ASIGNATURA INGENIERÍA DEL SOFTWARE I



EQUIPO DOCENTE

Coordinador de la asignatura

- Dr. D. Francisco José García Peñalvo (fgarcia@usal.es)

Grupo A

- Teoría
 - Dr. D. Francisco José García Peñalvo (fgarcia@usal.es)
 - Tutorías: Martes y miércoles de 10.00 a 13.00
 - Contactar por email para concertar las tutorías
- Práctica
 - Dña. Alicia García Holgado (aliciagh@usal.es)
 - Tutorías: Martes, miércoles y jueves de 10.00 a 12.00
 - Contactar por email para concertar las tutorías

OBJETIVOS

- Conocer los elementos, la estructura y los diferentes tipos de sistemas de información
- Entender las actividades de ingeniería que componen el proceso del *software* y conocer los diferentes modelos de proceso
- Saber obtener, analizar y documentar los requisitos de un sistema *software*, para lo que se aplicarán los principios, técnicas y herramientas apropiados
- Modelar un sistema *software* en diferentes niveles de abstracción mediante el uso de un lenguaje de modelado estándar

TEMARIO

- Tema 1. Introducción a la Ingeniería del *Software*
- Tema 2. Sistemas de Información
- Tema 3. Modelos de proceso
- Tema 4. Ingeniería de Requisitos
- Tema 5. Introducción al Proceso Unificado
- Tema 6. Flujos de trabajo del Proceso Unificado
- Tema 7. Análisis Orientado a Objetos
- Tema 8. UML

MODALIDADES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Modalidad A: Enfoque (tradicional) hacia una evaluación final

- No se realiza evaluación continua
- La asistencia a clase es voluntaria y mayormente pasiva
- Se pueden realizar los test parciales
- Se orienta hacia el examen final
- Entrega de la práctica final y defensa grupal de la misma
- Recomendada para aquellos que tengan conflicto de horario o parte de la asignatura superada de cursos anteriores

MODALIDADES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Modalidad B: Enfoque de evaluación continua

- Asistencia obligatoria al menos al 75% de las sesiones de teoría y práctica
- Trabajo en grupo para evaluación continua
- Se pueden realizar los test parciales
- Se pueden realizar los ejercicios de modelado
- Se puede participar en los talleres de prácticas
- Examen final
- Tres entregas obligatorias de la práctica final (dos parciales y una final)
- Defensa del trabajo final solo bajo demanda del equipo docente

METODOLOGÍA

- Cambio de enfoque metodológico
 - Se pasa de una estructura de contenidos a un enfoque activo ligado a los hitos propios del proceso *software*
 - El hilo conductor será el desarrollo del trabajo final junto con los contenidos teórico/prácticos que se necesitan para llevarlo a cabo
 - El trabajo final consiste en el desarrollo de un modelo de análisis sobre un tema específico sobre el que los grupos darán soluciones
 - Los contenidos teóricos estarán disponibles en Studium
 - En el desarrollo de las clases se hará hincapié en lo más relevante para el desarrollo del trabajo final
 - El complemento a las clases se encuentra en los materiales y en las tutorías
 - Se invierte en un cierto grado el aula, se preparan las clases fuera del aula, se tiene una actitud más activa dentro del aula

SESIONES DE TEORÍA

A continuación se indica la planificación de las sesiones de teoría

Conceptos básicos	08/02	13/02	14/02	15/02	20/02		
Ing. de requisitos	21/02	22/02					
Casos de uso	27/02	28/02					
Proceso Unificado	01/03	06/03					
Trabajo grupal	07/03	08/03	13/03	14/03	20/03	21/03	24/04 al 22/05
Modelo de dominio	22/03	27/03					
UML	28/03	10/04	11/04	12/04			
Análisis	17/04	18/04	19/04				

SESIONES DE TEORÍA DE 9:00 A 10:00 (AULA MAGNA I)

febrero

L	M	X	J	V	S	D
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

abril

L	M	X	J	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

marzo

L	M	X	J	V	S	D
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

mayo

L	M	X	J	V	S	D
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

- Examen test parcial
- Sesión de clase de teoría
- Trabajo por grupos con soporte de teoría
- Sesión de clase de problemas de modelado

SESIONES DE PRÁCTICAS

A continuación se indican las fechas en las que tendrán lugar las diferentes sesiones y talleres de prácticas

	CU	T1	UML	T2	UML	T3	UML
Grupo A1	13/02	27/02	13/03	27/03 23/03	10/04	24/04 27/04	08/05
Grupo A3	08/02	22/02	08/03	22/03	12/04	26/04	10/05

*Las clases finalizan el 22 de mayo

SESIONES DE PRÁCTICAS 12:00 A 14:00 (AULA MAGNA I)

Ingeniería de Software I - Sumario

febrero

L	M	X	J	V	S	D
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

marzo

L	M	X	J	V	S	D
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

abril

L	M	X	J	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

mayo

L	M	X	J	V	S	D
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

 Grupo A1  Grupo A3

METODOLOGÍA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LOS TALLERES

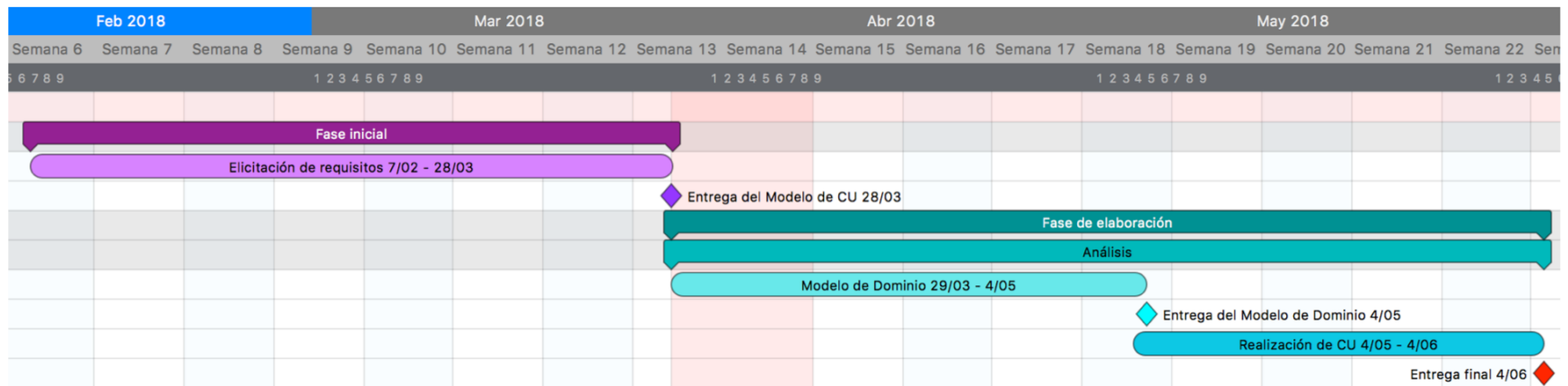
- Grupos de 3 personas
- Todos los grupos obligatoriamente entregan el modelo realizado previamente al comienzo de la sesión a través del campus virtual (en formato PDF y realizado con alguna herramienta de modelado)
 - Si se detecta fraude se resta 1 punto
- Un grupo voluntario por taller defiende su solución y realiza un informe con la solución final alcanzada con entrega en 15 días tras el taller
 - Por la defensa se obtiene entre 0 y 0,75 puntos; y por entregar el informe hasta 0,75 puntos
 - Si no hubiera grupo voluntario se cancelaría el taller
 - La participación activa, acertada y continuada en el debate de los talleres puede aportar hasta 0,5 puntos a lo largo de todos los talleres
 - Estas notas computarán en el apartado de Evaluación Continua de la asignatura

TRABAJO FINAL

Se realizará en grupos de 3 personas (salvo excepciones justificadas) que cursen la misma modalidad de la asignatura

- Modalidad A (enfoque hacia una evaluación final)
 - Se realizará una única entrega al final del cuatrimestre
 - Se realizará defensa grupal bajo demanda del equipo docente
- Modalidad B (enfoque de evaluación continua)
 - El trabajo final se realizará a lo largo de todo el cuatrimestre siguiendo el proceso unificado
 - Se realizará trabajo en grupo durante las sesiones de teoría
 - Existirán dos entregas parciales obligatorias y una entrega final
 - Se realizarán defensas parciales que serán evaluadas en el apartado de evaluación continua
 - Se realizará defensa bajo demanda del equipo docente

PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL (MODALIDAD B)



HITOS EVALUABLES

1. Exámenes tipo test de teoría (**se realizarán en evaluación continua, pero su calificación se recogerá en el apartado de teoría de la asignatura**): **15/03/2018** y **10/05/2018**

2. Participación activa en las clases de teoría

- Durante las sesiones de teoría se harán preguntas y quien las conteste y razone adecuadamente recibirá una puntuación que se reflejará en la **Nota de Evaluación Continua**

3. Entregas de ejercicios de modelado

- Durante las sesiones de prácticas y/o en las clases de teoría se solicitará la realización de ejercicios (sin que estas entregas estén programadas)
- Las notas de estos ejercicios computarán en la **Nota de Evaluación Continua** de esta asignatura

4. Defensas de los talleres

- En cada sesión de taller un grupo defenderá su propuesta de solución y entregará un informe posterior con la solución final a la que se llegue después del debate
- La nota de los talleres computará en la **Nota de Evaluación Continua** de esta asignatura

5. Examen final: **4/06/2018** y **22/06/2018**

- Test de teoría
- Modelado y supuestos teórico/prácticos

6. Trabajo final

- Modalidad A (enfoque hacia una evaluación final)
 - Entrega **4/06/2018**
 - Defensa en grupo
- Modalidad B (enfoque de evaluación continua)
 - Entregas parciales: **28/03/2018** (requisitos), **4/05/2018** (modelo de dominio), **4/06/2018** (entrega final)
 - Posible presentación final opcional que computará en la **Nota de Evaluación Continua**
 - Defensa bajo demanda del equipo docente
 - Evaluación individual de los/as compañeros/as del grupo

NOTA DEL EXAMEN FINAL

- Consta de dos partes (test y conjunto de supuestos teórico/prácticos), cada una de las cuales computa un 50% en la nota final de este examen
- Para que la nota de este examen compute en la nota final de la asignatura se debe alcanzar una nota mínima de un 4 en cada una de las partes que lo componen
- La parte de test puede eliminarse si se han realizado los exámenes de test parciales y se ha obtenido una calificación superior o igual a 4 de media en estas pruebas, siempre que en cada una de ellas al menos se haya obtenido una nota mínima de un 3
- Si un estudiante se presenta a la segunda convocatoria de este examen, solo debería realizar aquellas partes cuya nota sea inferior a 4 o en las que quiera optar a subir la calificación
- Las calificaciones relacionadas con este examen no se mantienen entre cursos académicos

NOTA TRABAJO FINAL

- Este trabajo deberá tener una **nota mínima de 5** para que compute en la nota final de la asignatura
- Cuando se haya obtenido una nota mínima de 5, esta nota se puede guardar para cursos académicos posteriores, en caso de que un estudiante que no haya superado la asignatura así lo decida
- Modalidad A (enfoque hacia una evaluación final)
 - La nota final del trabajo será el resultado de la rúbrica de evaluación que se encuentra en Studium en la sección de la modalidad A
 - Cada miembro del grupo realizará una evaluación individual de cada miembro
 - La nota final del trabajo se compone de un 90% la nota obtenida en la rúbrica y un 10% el desempeño evaluado por los/as compañeros/as
 - Si no se obtiene la nota mínima de 5, se puede realizar una entrega en torno a la fecha de la segunda convocatoria de examen final
- Modalidad B (enfoque de evaluación continua)
 - La nota del trabajo final será la media de las notas obtenidas en las entregas
 - Se realizará defensa solo bajo demanda del equipo docente
 - Cada miembro del grupo realizará una evaluación individual de cada miembro
 - La nota final del trabajo se compone de un 90% la nota media obtenida en las entregas y un 10% el desempeño evaluado por los/as compañeros/as
 - Si no se obtiene la nota mínima de 5, se puede realizar una entrega en torno a la fecha de la segunda convocatoria de examen final

FÓRMULA EVALUACIÓN

$$\text{NotaFinal} = (\text{NotaExamenFinal} * 0,4) + \\ (\text{NotaTrabajo} * 0,35) + \\ (\text{NotaEvaluaciónContinua} * 0,25)$$

$$\text{NotaEvaluaciónContinua} = (\text{NotaEjerciciosContinua} + \text{NotaTalleres} + \text{NotaParticipación})$$

Si ($\text{NotaFinal} \geq 5,0$)

La nota de evaluación continua no se puede recuperar

Si no



Fin si



HORARIO

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09-10		Ingeniería del Software I Aula Magna I	Ingeniería del Software I Aula Magna I	Ingeniería del Software I Aula Magna I	Pruebas de evaluación y recuperación de clases
10-11	Sistemas de Bases de Datos Aula Magna I	Informática Teórica Aula Magna I	Sistemas de Bases de Datos Aula Magna I	Informática Teórica Aula Magna I	
11-12	Estructura de Datos y Algoritmos II Aula Magna I	Sistemas Operativos II Aula Magna I	Estructura de Datos y Algoritmos II Aula Magna I	Sistemas Operativos II Aula Magna I	
12-13	Sistemas de Bases de Datos A1 Aula Inform. 4 -----	Informática Teórica A3 Aula Inform. 1 -----	Sistemas de Bases de Datos A3 Aula Inform. 3 -----	Ingeniería del Software I A3 (Quincenal)	
13-14	Sistemas Operativos II A3 Aula Inform. 3	Ingeniería del Software I A1 (Quincenal) Aula Magna I	Informática Teórica A1 Aula Inform. 1	Aula Magna I	
16-17	Estructura de Datos y Algoritmos II A1, A3			Estructura de Datos y Algoritmos II A2	
17-18	Aula Inform. 1 Aula Inform. 3			Aula Inform. 3	
18-19				Sistemas Operativos II A2	
19-20				Aula Inform. 3	

CUESTIONARIO

Un cuestionario para realizar el seguimiento del impacto que tendrán las iniciativas llevadas a cabo para continuar mejorando la asignatura

- Totalmente anónimo
- Se utiliza un identificador para poder comparar las respuestas de los cuestionarios al comienzo de la asignatura con las respuestas de los cuestionarios al final de la asignatura
- Fecha límite para responder: 18/02/2018

4. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA



REFERENCIAS

Referencias principales

- **Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I.** “*El Lenguaje Unificado de Modelado*”. 2ª Edición. Addison Wesley, 2007
- **Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J.** “*El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*”. Addison-Wesley, 2000
- **Larman, C.** “*UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al Proceso Unificado*”. 2ª Edición. Prentice-Hall, 2003
- **Larman, C.** “*Applying UML and patterns. An introduction to object-oriented analysis and design and the Unified Process*”. 3rd Edition. Prentice-Hall, 2004
- **Pfleeger, S. L.** “*Ingeniería del Software. Teoría y Práctica*”. Prentice Hall, 2002
- **Piattini, M. G., Calvo-Manzano, J. A., Cervera, J., Fernández, L.** “*Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del Software*”. Ra-ma. 2004
- **Piattini, M. G., Calvo-Manzano, J. A., Cervera, J., Fernández, L.** “*Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión*”. Ra-ma. 2007
- **Pressman, R. S.** “*Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*”. 7ª Edición. McGraw-Hill. 2010
- **Pressman, R. S., Maxim, B. R.** “*Software Engineering: A practitioner's approach*”. 8th Edition. McGraw-Hill Education, 2015
- **Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., Lorensen, W.** “*Modelado y Diseño Orientados a Objetos. Metodología OMT*”. Prentice Hall, 2ª reimpresión, 1998
- **Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G.** “*El Lenguaje Unificado de Modelado Manual de Referencia*”. 2ª Edición. Addison-Wesley. 2007
- **Sánchez, S., Sicilia, M. Á., Rodríguez, D.** “*Ingeniería del Software. Un Enfoque desde la Guía SWEBOK*”. Garceta, 2011
- **Sommerville, I.** “*Ingeniería de Software*”. 9ª Edición, Addison-Wesley. 2011
- **Sommerville, I.** “*Ingeniería del Software*”. 10ª Edition, Addison-Wesley. 2016

Otras referencias

- **Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J.** “*Patrones de Diseño*”. Addison-Wesley, 2003
- **Garzías, J.** “*Peopleware y equipos ágiles con prácticas de management 3.0*”. Madrid, España: 233 grados de TI, 2017
- **Meyer, B.** “*Construcción de Software Orientado a Objetos*”. 2ª Edición. Prentice Hall, 1999
- **Schach, S. R.** “*Ingeniería de Software Clásica y Orientada a Objetos*”. 6ª Edición. McGraw-Hill. 2006
- **Yourdon, E.** “*Análisis Estructurado Moderno*”. Prentice-Hall Hispanoamericana. 1993

OTRAS FUENTES

Durán, A., Bernárdez, B. “*Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software (versión 2.3)*”. Informe Técnico LSI-2000-10, Universidad de Sevilla.

http://www.lsi.us.es/%7Eamador/publicaciones/metodologia_elicitacion_2_3.pdf.zip. [Última vez visitado, 11-2-2018]. Abril 2002

Durán, A., Bernárdez, B. “*Metodología para el Análisis de Requisitos de Sistemas Software (versión 2.2)*”. Universidad de Sevilla.

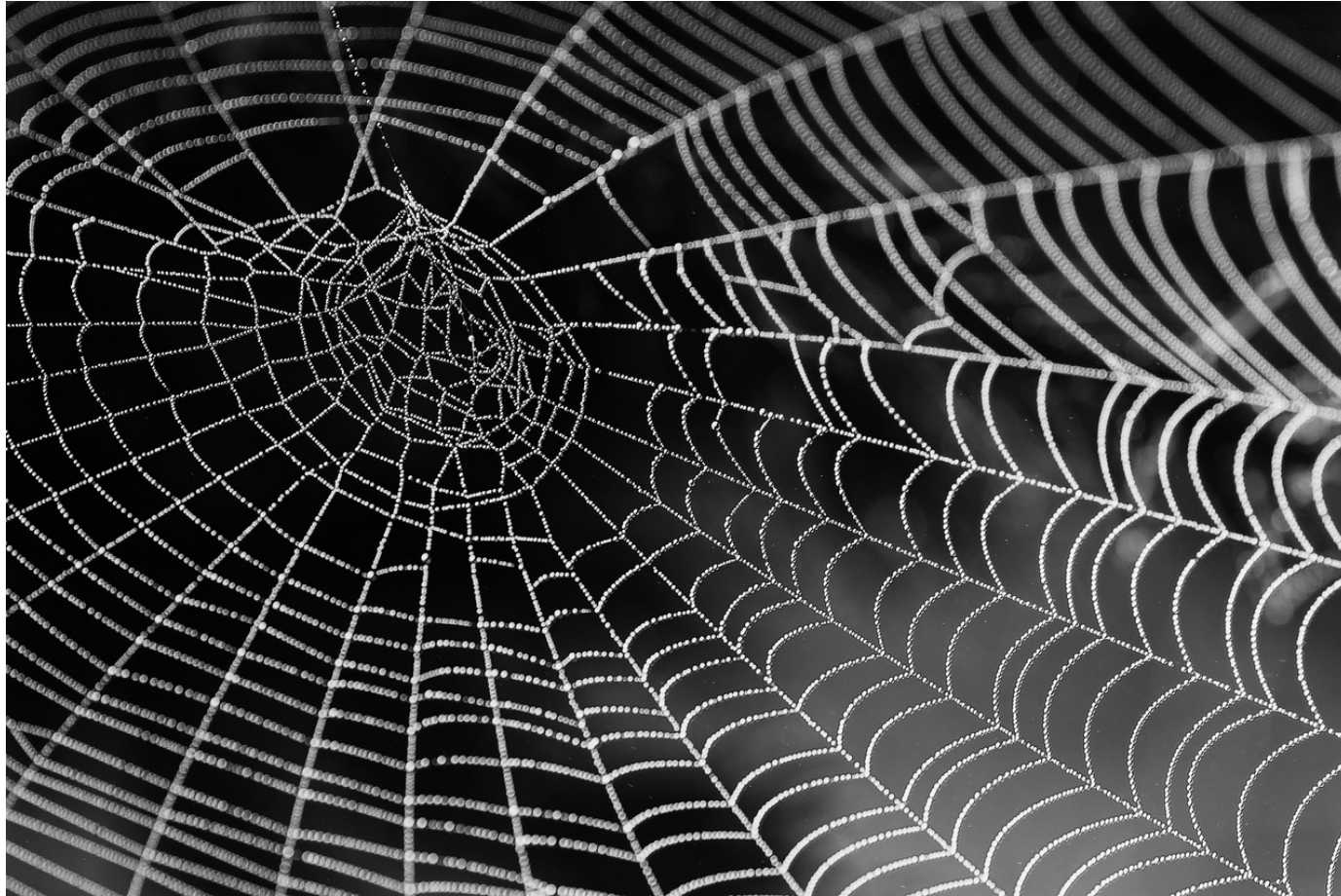
http://www.lsi.us.es/%7Eamador/publicaciones/metodologia_analisis.pdf.zip. [Última vez visitado, 11-2-2018]. Diciembre 2001

OMG. “*OMG Unified Modeling Language Specification. Version 2.5.1*” Object Management Group Inc. December 2017.

<http://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/> [Última vez visitado, 11-2-2018]

Pohl, K. “*Requirements Engineering: An Overview*”. En M. Dekker (Ed.), Encyclopedia of Computer Science and Technology, 36. 1997. Disponible en: <https://goo.gl/ojZsbN> [Última vez visitado, 11-2-2018]

5. ENLACES



ENLACES (I)

Association for Computing Machinery (ACM)

- <http://www.acm.org>
- Fundada en 1947 fue la primera sociedad científica y de educación del mundo. El portal de información que presenta es impresionante, tanto en cuanto a enlaces de interés, grupos de trabajo, documentos electrónicos, conferencias como por su biblioteca digital conteniendo revistas y actas de congresos (<http://portal.acm.org>)

Métrica 3

- <https://goo.gl/FZ3aX4>

Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)

- <http://www.swebok.org>
- Proyecto para establecer un cuerpo de conocimiento común para la Ingeniería del *Software*

ENLACES (II)

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

- <http://www.ieee.org>
- Otra prestigiosa organización compuesta por diversas sociedades, donde la que más relación tiene con los temas abordados en el presente curso es la IEEE Computer Society (<http://computer.org>)
- A semejanza de ACM, ofrece información sobre conferencias, estándares, educación y mantiene otra biblioteca digital con revistas y actas de congresos

Object Management Group (OMG)

- <http://www.omg.org>
- Es un consorcio internacional de industrias con el fin de promover el uso de la Orientación a Objetos en la Ingeniería del *Software*. A diferencia de organizaciones como ISO o IEEE, OMG desarrolla estándares de *facto* como consenso entre las empresas que la forman
- Dicho servidor ofrece publicaciones electrónicas y enlaces a estándares y herramientas del sector relacionado con la tecnología de objetos
- En <http://www.omg.org/uml> se encuentran las especificaciones de la versión actual (así como de las anteriores) de UML

ENLACES (III)

IBM Rational Software

- <https://goo.gl/k2oKN>
- En esta dirección se tiene valiosa información sobre UML y RUP (documentos, informes, artículos, presentaciones, bibliografía recomendada, etc.)
- Además, se pueden obtener versiones de demostración de diferentes herramientas que comercializan

R. S. Pressman & Associates, Inc.

- <http://www.rspa.com>
- Bajo la dirección de Roger S. Pressman y la difusión internacional de su afamado libro sobre Ingeniería del *Software*, aparece una empresa de consultoría en Ingeniería del *Software*
- Lo más interesante que ofrece esta dirección es un portal que da entrada a otras fuentes de información relacionadas con cada uno de los capítulos tratados en su libro

ENLACES (IV)

Software Engineering Institute (SEI)

- <http://www.sei.cmu.edu>
- El Instituto de Ingeniería del *Software* en la Universidad Carnegie Mellon, es uno de los lugares más activos en pro de la Ingeniería del Software
- Se pueden encontrar documentos asociados a módulos curriculares en Ingeniería del *Software*, informes técnicos sobre diferentes áreas de la Ingeniería del *Software*, una revista en línea, etc.
- Incluye además enlaces a otras organizaciones relacionadas con la Ingeniería del *Software*

The World Wide Web Consortium

- <http://www.w3.org/>
- Sitio central donde se recogen las especificaciones de los diversos lenguajes relacionados con la Web (HTML, XML, RDF, SOAP, etc.)

6. HERRAMIENTAS CASE



HERRAMIENTAS CASE

ArgoUML

- <http://argouml.tigris.org>
- Java

Draw.io

- <https://www.draw.io/>
- Online

Enterprise Architect

- <http://www.sparxsystems.com.au/>

GenMyModel

- <https://www.genmymodel.com/>
- Online

Modelio

- <http://www.modeliosoft.com/>
- Windows/Linux

Microsoft Visio

- <http://www.microsoft.com/office/visio>
- <http://lazarillo.usal.es/LicenciasSoftware>

Rational DOORS

- <https://goo.gl/Be2gVF>
- Windows/UNIX

REM

- <https://goo.gl/Dtk59e>
- Windows

Software Engineering Tutor – SET

- <http://set.usal.es>

Visual Paradigm

- <http://www.visual-paradigm.com/>
- Windows

INGENIERÍA DE SOFTWARE I

SUMARIO

2º DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
CURSO 2017/2018C

Dr. D. Francisco José García Peñalvo / fgarcia@usal.es

Dña. Alicia García Holgado / aliciagh@usal.es

Departamento de Informática y Automática

Universidad de Salamanca

