

**SOL·LICITUD DE VERIFICACIÓ DEL TÍTOL UNIVERSITARI  
OFICIAL DE MÀSTER ERASMUS MUNDUS DATA  
MINING & KNOWLEDGE MANAGEMENT**

Acord núm. 185/2009 del Consell de Govern pel qual s'aprova la sol·licitud de verificació del títol universitari oficial de Màster Erasmus Mundus Data Mining & Knowledge Management

- Document aprovat per la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern del dia 29/10/2009
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 17/11/2008

**DOCUMENT CG 15/11 2009**

Vicerektorat de Política Acadèmica  
17 de Novembre de 2009

UPC

# Máster Erasmus Mundus Data Mining & Knowledge Management

---

Dpto. Estadística e Investigación Operativa  
Universitat Politècnica de Catalunya



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### Subapartados

#### 1.1. Denominación

1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

1.3. Tipo de enseñanza

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente

#### 1.1. Denominación

Máster Universitario en Minería de Datos y Gestión del Conocimiento por la Universitat Politècnica de Catalunya.

(Master Erasmus Mundus in Data Mining and Knowledge Management)

1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat de Informàtica de Barcelona

1.3. Tipo de enseñanza

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año de implantación:	24
Segundo año de implantación:	24
Tercer año de implantación:	30
Cuarto año de implantación:	30
Quinto año de implantación y siguientes:	36

#### 1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

Número de créditos de la titulación:

120 ECTS

Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo:

El número de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo será de 60 ECTS/Año divididos en dos periodos cuatrimestrales de 30 ECTS cada uno.

#### 1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente (RD 1044/2003, de 1 de agosto por que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título)

Orientación

Profesional y de Investigación.

Naturaleza de la institución que ha conferido el título

Institución pública.

Naturaleza del centro universitario

Centro propio.

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo

Inglés.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### Subapartados

2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo

2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

Transformar la información almacenada en conocimiento útil es el objetivo del Máster Erasmus Mundus de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento (MDGC).

En la actual sociedad de la información la capacidad de generación de nuevos datos numéricos, bases de datos, documentos textuales, imágenes, vídeos o páginas web, es sencillamente enorme, y se prevé que en el futuro seguirá incrementándose cada vez más (se estima que en las sociedades avanzadas, cada 18 meses se dobla la información almacenada sobre soporte digital). Esto hace imposible el análisis de toda esa nueva información y hace necesaria la automatización de este análisis para la extracción del conocimiento subyacente en los datos. Localizar la información útil, transformarla en conocimiento procesable y utilizarla para la toma de decisiones conforman lo que se denomina Minería de Datos y Gestión del Conocimiento (MD&GC) y son elementos clave para el desarrollo de una sociedad, lo cual no hace sino dar respuesta a la aseveración efectuada por John Naisbitt en su libro "Megatrends" de 1982 "we are drowning in information but starved for knowledge".

La rapidez con que se producen los cambios tecnológicos obliga a una constante adaptación de las técnicas de MDGC; a las primeras aplicaciones de explotación de grandes bases de datos de transacciones, detección del fraude o aplicaciones en CRM (Customer Relationship Management) le siguen las aplicaciones en la web (web mining) y los problemas actuales, tales como el análisis de datos compuestos (numéricos, textuales e imágenes, tales como se almacenan los resultados de pruebas clínicas), el análisis de datos continuos, tal como los obtenidos on-line a partir de sensores, los obtenidos por streaming o el análisis de datos contenidos en diferentes servidores web, etc. constituyen ejemplos de nuevos retos y aplicaciones a los que se enfrenta la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento. También la presentación de los resultados al usuario final todavía tiene un largo camino para la mejora; las nuevas técnicas en "Web Semántica" pretender resolver este problema.

En el campo científico, las técnicas de MDGC juegan un papel de primer orden en diversas disciplinas, entre las que cabe destacar la Genómica, seguramente la ciencia motriz en el siglo XXI y también la Medicina.

En el mundo socio-económico, la integración de las técnicas de MDGC en los sistemas de información empresariales, dando lugar a los denominados sistemas de "Business Intelligence" (BI) y "Business Analytics" contribuyen de forma poderosa a hacer más competitivas y por ende más sostenibles las empresas, así como generar numerosas ofertas de empleo.

Gartner estima que para finales de 2009, el 90% de las compañías "Global 2000" dispondrán de sistemas de BI y sistemas de almacenamiento de datos (data-warehouses) (mientras que eran menos del 25% en 2007)

(<http://www.dashboardinsight.com/articles/new-concepts-in-business-intelligence/top-10-trends-business-intelligence-for-2008.aspx>. Ver "Top 10 Trends in Business Intelligence for 2009" Appendix M.). Se espera que los ingresos por software de BI llegue a 13000 millones de dólares en 2114 (siendo de 8500 millones en 2008) (Ver "Business intelligence software market looks to hold its own during recession", en:

[http://searchdatamanagement.techtarget.com/news/article/0,289142,sid91\\_gci1348537,00.html?track=sy240](http://searchdatamanagement.techtarget.com/news/article/0,289142,sid91_gci1348537,00.html?track=sy240)).

Desde el punto de vista académico la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento forma parte de "Discovery Informatics", el cual es considerado por la « Association for Computer Machinery, ACM » (William W. Agresti; Discovery Informatics COMMUNICATIONS OF THE ACM August 2003/Vol. 46, No. 8) como la nueva disciplina más importante en informática. Esto hace necesario poner en marcha titulaciones en este ámbito competitivas a nivel mundial como factor de desarrollo de la sociedad.

La titulación que se propone es el Máster Europeo Erasmus Mundus "Data Mining and Knowledge Management", organizado por un Consorcio formado por la : "Ecole Polytechnique of the University of Nantes" (EPUN) (Francia), Universidad "Lumière Lyon 2" (ULY2) (Francia), Universidad "Politehnica of Bucharest" (UPB) (Rumania), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) (España), Universidad "Pierre & Marie-Curie Paris 6" (UPMC) (Francia) y la Universidad del "Piemonte Orientale" (UPO) (Italia), actuando de coordinador la Universidad de Lyon 2.

Los seis equipos participantes en el Consorcio tienen amplia experiencia reconocida a nivel internacional en Minería de Datos y Gestión del Conocimiento, colaboran entre sí a nivel docente y a nivel internacional participan en la organización de congresos y en redes de excelencia.

## 2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características

La mayoría de programas de enseñanza superior europea en ciencias de la computación incluyen algunos módulos relacionados con la Minería de Datos y / o Gestión del Conocimiento. En el contexto de la Red de Excelencia Europea KNet (IST Project-2001-33086) se han realizado estudios sobre la enseñanza y la práctica de la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento. También se han realizado en el contexto de la KDubiQ Acción de Coordinación (MX-3-021321-CA). Así se ha podido ver que en la actualidad no hay un esfuerzo común coordinado a nivel europeo para el desarrollo de esta tecnología en la educación, la investigación y la industria.

Existen sin embargo varios cursos de Máster con orientación similar ofrecidos bajo los epígrafes de "Machine Learning".

En Estados Unidos varias universidades ofrecen Masters en Minería de Datos (véase, por ejemplo, <http://www.kdnuggets.com/education/usa-canada.html>). En particular, la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh, PA, ha fundado el primer Instituto de Aprendizaje Automático en el mundo, y ofrece un programa de "Data Mining and Knowledge Discovery".

La lista de muchos de los programas que ofrecen las universidades en todo el mundo que se ha consultado para la elaboración de esta propuesta es la siguiente:

Konstanz University: <http://www.informatik.uni-konstanz.de/en/arbeitsgruppen/infos>

Université Catholique Louvain: <http://www.stat.ucl.ac.be/diploma/master/sas.html>

Ugent: <http://www.datamining.ugent.be/>

Helsinki: [http://information.tkk.fi/en/prospective\\_students/masters/macadamia/index](http://information.tkk.fi/en/prospective_students/masters/macadamia/index)

Luxemburg: [http://wwwfr.uni.lu/formations/fstc/master\\_in\\_information\\_and\\_computer\\_sciences\\_master\\_academique](http://wwwfr.uni.lu/formations/fstc/master_in_information_and_computer_sciences_master_academique)

Linköping: <http://www.ida.liu.se/divisions/stat/masterprog/>

Dublin: <http://www.comp.dit.ie/DT217/modules.html>

Bristol: <http://www.cs.bris.ac.uk/Research/MachineLearning/>

Amsterdam: <http://www.studeren.uva.nl/studyinginenglish/english.cfm>

Carnegie Mellon: [http://www.ml.cmu.edu/prospective\\_students/masters.html](http://www.ml.cmu.edu/prospective_students/masters.html)

UCI: <http://www.editor.uci.edu/05-06/ics/ics.6.htm#gen82>

UCF: <http://dms.stat.ucf.edu/courses/courses.asp?id=1>

Georges Mason: <http://cs.gmu.edu/programs/masters/cs/>

CCSU: <http://www.ccsu.edu/datamining/>

Maastricht:

<http://www.mastersportal.eu/students/browse/programme/2583/artificial-intelligence.html#contents>

Sheffield:

<http://www.mastersportal.eu/students/browse/programme/4729/business-intelligence.html#contents>

Edinburgh: <http://www.inf.ed.ac.uk/postgraduate/ai.html>

Norwich:

<http://www.mastersportal.eu/students/browse/programme/1553/knowledge-discovery-anddatamining.html#contents>

### 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

La elaboración de un Máster de alto nivel como el que se propone se basa en la propia experiencia de los miembros del Consorcio como investigadores y como responsables de programas docentes en el dominio de la Minería de Datos y la Gestión del Conocimiento.

A nivel del Consorcio, dos de los miembros (Universidad Lyon 2, Escuela Politécnica de la Universidad de Nantes) llevan organizando desde hace 9 años un Máster sobre "Knowledge Extraction from Data" (EGC) (<http://dea-ecd.univ-lyon2.fr>). Este Máster puede cursarse en Rumania (Universidad Politécnica de Bucarest) desde el 2002 y en Italia (Universidad del Piamonte Oriental) desde el 2006, así como en Vietnam (Universidad de Canto) desde el 2007 y para el 2009 se ha llegado a un acuerdo con la Escuela Nacional de Minas de Marruecos. Profesores de la UPC han tenido una participación activa como docentes de este Máster EGC. Este Máster cuenta con una entrada anual entre 25 y 35 alumnos. Existe por tanto una larga experiencia en la organización de cursos de Máster con localización múltiple y por videoconferencia.

Por su parte la Universidad "Pierre et Marie Curie" (Paris 6) mantiene un Máster sobre Inteligencia Artificial y Decisión (<http://www-master.ufr-info-p6.jussieu.fr/specialite/iad/>).

La Universidad Politécnica de Bucarest organiza un Máster Máster en Inteligencia Artificial ([http://aimas.cs.pub.ro/master\\_ai/](http://aimas.cs.pub.ro/master_ai/)).

La Universidad del Piamonte Oriental organiza un Máster sobre Sistemas Informáticos Avanzados y Servicios de Red

(<http://www.mfn.unipmn.it/Informazioni/Offerta/magistrale/Informatica%20sistemi%20avanzati%20e%20servizi%20di%20rete/default.aspx>).

La Universitat Politècnica de Catalunya tiene una especialidad de "Gestión y Explotación de la Información" dentro del Máster de Tecnologías de la Información (<http://www.fib.upc.edu/es/masters/mti/gei.html>).

Todo ello, hace a los miembros del Consorcio expertos en la organización docente de programas de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento.

Aparte de la experiencia propia, se han consultado todas las referencias disponibles sobre Másteres listadas en el apartado precedente.

La propuesta de Máster en Minería de Datos y Gestión del Conocimiento se ha realizado con la participación de todos los miembros del Consorcio y ha sido adoptada por unanimidad. Se ha buscado garantizar un Máster de alto nivel formativo y de gestión lo más simple posible.

### 3. OBJETIVOS

#### Subapartados

#### 3.1. Competencias generales y específicas

Los principales objetivos del Máster de MDGC se pueden resumir en dos puntos:

Formación de ingenieros de alto nivel e investigadores en MDGC para hacer frente a las necesidades de las empresas en este campo y contribuir a la investigación científica.

La creación de una red internacional de colaboración científica dirigida por un consorcio europeo. El Consorcio para la implementación del Master Erasmus Mundus MDGC ha recabado y obtenido el apoyo de 14 laboratorios de investigación ubicados en universidades no europeas y 14 empresas punteras en este dominio (véase el Anexo Miembros Asociados). Esta red permitirá por un lado mejorar la visibilidad del Máster, contribuir a generar nuevos problemas de investigación, atraer a los mejores estudiantes e investigadores de los terceros países a Europa y permitir la realización de estancias de prácticas en empresas para la realización del Proyecto Final de Máster.

En general, el objetivo principal del Máster es la de enseñar a los estudiantes los enfoques y las herramientas informáticas necesarias para afrontar los problemas empresariales de la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento. Otro objetivo del Máster es iniciar a los estudiantes en la teoría y las metodologías de investigación aplicada en este campo.

Además el Máster EM de MDGC tiene como objetivo primordial fomentar la interculturalidad y la integración de los alumnos en sus respectivos países de acogida, por ello los alumnos deberán seguir cursos de lengua local en los tres primeros semestres del Máster y deberán redactar un resumen del Proyecto Final de Máster en una lengua local (no inglesa).

#### Competencias generales y específicas

Al finalizar el programa de Máster EM de MDGC, los estudiantes deben haber adquirido una serie de competencias generales (o transversales) y específicas de la formación.

### Competencias generales:

Alrededor del 50% de programa esta dedicado a aplicaciones, resolviendo problemas reales de minería de datos y gestión del conocimiento y su resolución de problemas que puedan encontrar en su futuro profesional usando las tecnologías apropiadas.

Durante su estancia obligatoria en una empresa o en un laboratorio de investigación, en su cuarto semestre, los estudiantes deben poner en práctica todo el conocimiento adquirido para desarrollar soluciones a nuevos problemas de minería de datos o gestión del conocimiento, tales como aplicaciones en bioinformática, búsqueda en Internet, CRM, etc. Es en este contexto que las competencias transversales adquieren toda su importancia, en particular, el trabajo en equipo, el tener en cuenta el punto de vista del usuario final y la multiculturalidad, son competencias básicas a practicar y adquirir.

El Máster incluye cursos obligatorios sobre lengua local de los países del Consorcio (no inglesa) como forma de integración en el entorno cultural europeo de los estudiantes y también un curso sobre adquisición de la capacidad de realizar el estado del arte sobre un determinado tema, de leer artículos científicos y de extraer las ideas y presentarlas a terceras persona. Este curso sirve de iniciación a la investigación pero también a los ingenieros que deseen explorar nuevos campos de conocimiento.

La lista de competencias transversales (o generales) queda pues de la siguiente forma:

**CG1: EMPRENDEDURÍA E INNOVACIÓN:** Conocer y entender los mecanismos en que se basa el desarrollo metodológico, la innovación científica y su implementación tecnológica, así como los instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

**CG2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL:** Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que aún siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de los conocimientos o juicios.

**CG3: MULTICULTURALIDAD:** Ser capaz de desenvolverse en un entorno plurilingüístico y pluricultural.

**CG4: COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA:** Comunicar las conclusiones, los conocimientos y las razones últimas que los sustentan, a públicos especializados y no especializados, de forma clara i sin ambigüedades.

**CG5: TRABAJO EN EQUIPO:** Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CG6: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, estructuración, análisis y visualización de los datos e información científica técnica y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CG7: APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

CG8: SER RESOLUTIVO: Entender el punto de vista del cliente, saber aportar soluciones factibles que resuelvan el problema, ser proactivo.

Por lo que respecta a las competencias específicas, estas se adquieren siguiendo y validando las distintas asignaturas de que se compone el programa. Las asignaturas se dividen en comunes o obligatorias y de especialidad u optativas, por lo que podemos dividir las competencias específicas entre las competencias comunes básicas a adquirir en las asignaturas comunes obligatorias y las competencias de las especialidades a adquirir al cursar el correspondiente módulo.

Competencias específicas comunes:

Las competencias específicas comunes pertenecen a los campos de la informática, matemáticas aplicadas, estadística, investigación operativa y métodos avanzados de tratamiento de la información, los cuales deben capacitar a los estudiantes para:

CEC1: Capacidad para entender los fundamentos lógicos del aprendizaje automático.

CEC2: Capacidad para resolver los problemas matemáticos del aprendizaje automático mediante optimización numérica.

CEC3: Capacidad para formalizar un problema de aprendizaje automático y de definir el lenguaje de representación más adecuado.

CEC4: Realizar un análisis de requerimientos para resolver problemas.

CEC5: Conocimiento, diseño e utilización de las estructuras de datos más eficientes para la resolución de un problema.

CEC6: Conocimiento y aplicación de los algoritmos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas.

CEC7: Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de Ingeniería del Software.

CEC8: Capacidad para extraer la información oculta relevante y conocimiento de un conjunto de datos, ya sean numéricos o textuales.

CEC9: Capacidad para presentar la información obtenida de forma sintética y comprensible para el usuario final.

CEC10: Conocimiento y aplicación de los principales métodos de aprendizaje para la resolución de problemas de minería de datos y evaluación de los mismos.

CEC11: Diseñar y desarrollar un sistema inteligente de soporte a la toma de decisiones.

CEC12: Conocimiento de los principios y aplicación de las principales técnicas de adquisición de conocimiento en la web.

Cada especialidad del Máster pretende formar al alumno en aquellas aplicaciones actuales de la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento desde la perspectiva y experiencia que es propia a cada grupo miembro del Consorcio,

Competencias específicas de la especialidad "e-Science"

CEE11: Capacidad de generar y probar nuevas hipótesis usando el método científico

CEE12: Conocimiento y aplicación de las técnicas de Minería de Datos en internet.

CEE13: Conocimiento u aplicación de las técnicas de Minería de Datos en bioinformática.

Competencias específicas de la especialidad "Data Mining and complex system modeling, application to social sciences".

CEE21: Capacidad para aplicar las fases de un proyecto de Minería de Datos, preparación de los datos, almacenaje y modelización, a problemas con datos de distinto tipo.

CEE22: Conocimiento y aplicación de la Minería de Datos a problemas en ciencias sociales.

Competencias específicas de la especialidad "Knowledge and Decision"

CEE31: Capacidad para formalizar y desarrollar ontologías y representación en bases de conocimiento.

CEE32: Conocimiento y aplicación de las técnicas de representación visual de la información.

CEE33: Conocimiento y aplicación de la representación probabilística de sistemas complejos para resolver problemas de Minería de Datos.

Competencias específicas de la especialidad "Statistical Modeling and Data Mining"

CEE41: Conocimiento y aplicación de la modelización estadística para la resolución de problemas complejos.

CEE42: Conocimiento y aplicación de las técnicas de minerías de datos en problemas de estadística genética.

CEE43: Conocimiento y aplicación de las técnicas estadísticas en procesado del lenguaje natural.

Competencias específicas de la especialidad "Web Semantics"

CEE51: Conocimiento y aplicación de la modelización de sistemas complejos usando sistemas inteligentes

CEE52: Conocimiento y aplicación de las tecnologías usadas en la Web Semántica.

Competencias específicas de la especialidad "Relational Data Mining"

CEE61: Conocimiento y aplicación de las técnicas para resolver problemas de asociación en Minería de Datos.

CEE62: Conocimiento y aplicación de las técnicas de Minería de Datos al análisis de imágenes.

CEE63: Conocimiento y aplicación de las técnicas de Minería de Datos para resolver problemas en múltiples fuentes de información.

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

##### Subapartados

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación

4.2 Acceso y admisión

4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente así como su admisión a estas enseñanzas, conforme al artículo 17 del RD antes mencionado. En particular podrán acceder al Máster de MDGC aquellos estudiantes que estén en posesión de un título de Grado (o Bachelor, o diploma universitario equivalente a un mínimo de 180 ECTS).

El perfil de estudiantes considerado son los graduados en Ingeniería Informática, Matemáticos y Estadísticos, sin perjuicio de admitir a otros graduados en ingeniería o disciplinas científicas afines. En cualquier caso debe tratarse de personas motivadas por el análisis de la información, extracción del conocimiento subyacente, modelización y su desarrollo en sistemas tecnológicos inteligentes para la toma de decisiones.

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

Dar a conocer el Máster es un factor clave para su éxito, para ello el Consorcio ha previsto la realización de una serie de actividades que aseguren la máxima difusión del Máster.

La difusión previa más importante se realizará mediante la web propia del Máster, la cual contendrá toda la información sobre el programa de Máster ([www.em-dmkm.eu](http://www.em-dmkm.eu)). Esta web tendrá una parte pública con toda la información necesaria para que las personas potencialmente interesadas encuentren lo que buscan:

Información sumaria

- Personas responsables del Máster
- Contenido de los cursos
- Organización y estructura del Máster
- Servicios a los estudiantes
- Diplomas
- Procedimiento de admisión
- Miembros del Consorcio
- Estadísticas
- Testimonios (de estudiantes y de profesores)

La web también dispondrá de una parte privada (con autenticación) que permitirá efectuar el proceso de admisión de los estudiantes y efectuar la gestión completa del Máster (horarios, programas de las asignaturas, notas, gestión de estudiantes, intranet del Máster (tipo Moodle), ...).

Además la página web, la difusión se complementará con otras acciones:

Impresión de materiales de promoción:

Folleto explicativo del Máster, para su envío a otras universidades, colegas y distribución en eventos científicos.

Flyer de presentación del Máster.

Programa del Máster con explicación detallada de su contenido, para su difusión a las personas potencialmente interesadas.

Presentación del Máster en el marco de eventos científicos

Días de información para posibles candidatos en las universidades del Consorcio.

Días de información en las universidades asociadas del Consorcio.

Presentación del Máster en jornadas sobre la educación superior en Europa.

Presentación del Máster en las jornadas informativas Erasmus Mundus.

Promoción del Máster en otros sitios web

Solicitar a las universidades asociadas enlaces a la página web del Máster.

Organizaciones de estudiantes

Páginas web de las Oficinas internacionales de las universidades

Lista de los Máster Erasmus Mundus

([http://ec.europa.eu/education/programmes/mundus/projects/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/programmes/mundus/projects/index_en.html))

Promoción en el sitio web de "Study in Europe" (<http://www.study-in-europe.org>)

DEEP (Base de datos sobre los Programas de Intercambio Educativo)

<http://www.deep.asef.org/course/index.asp?mn=CS>

Web de educación internacional ([http://www.intstudy.com/f\\_search.htm](http://www.intstudy.com/f_search.htm))

Escuelas de Postgrado (<http://www.gradschools.com>)

Estudiar en el extranjero (<http://www.studyabroad.com/europe.html>)

Promoción del Máster en las agencias Sócrates nacionales

Promoción por contactos personales

Promoción facilitada por la Asociación de antiguos alumnos del Máster.

#### Información para los estudiantes admitidos

Una vez el estudiante ha sido admitido en el Máster, se han previsto toda una serie de acciones para facilitar su incorporación a la universidad y país de acogida, habida cuenta de que una proporción importante de los estudiantes serán no europeos.

Una vez admitido el estudiante, este recibirá un dossier de bienvenida con información detallada acerca de los trámites administrativos de las universidades asignadas: periodo exacto de la inscripción para el Máster en cada universidad, las instalaciones de la universidad (ubicación de la oficina de Relaciones Internacionales (RI), información sobre los días de bienvenida al Máster y a la universidad, cómo obtener el carnet de la Universidad, los servicios que dispone la Universidad para el estudiante, atención e instalaciones para minusválidos, información sobre el seguro, alojamiento, costo de la vida, obtención de permisos, ... Como primera medida el estudiante deberá consultar la página web de las respectivas oficinas de Relaciones Internacionales de las Universidades asignada. La siguiente tabla detalla la información útil:

International Office (10)	UPMC (Univ. Pierre et Marie Curie Paris)	ULY2(Univ. Lumière Lyon2)	EPUN (Politech' Nantes Univ.)
Web site of the International Office	<a href="http://www.upmc.fr/en/international.html">http://www.upmc.fr/en/international.html</a>	<a href="http://www.univ-lyon2.fr/900RI/0/fichedefaultstructureksup/">http://www.univ-lyon2.fr/900RI/0/fichedefaultstructureksup/</a>	<a href="http://www.univ-nantes.fr/index_flash.jsp">http://www.univ-nantes.fr/index_flash.jsp</a>
Location	International relations Office-tour44, 2 <sup>o</sup> floor,4place Jussieu 75005 paris, France	Campus de Berges du Rhone-18 quai Claude bernard-69007 Lyon, France	44306 NantesCedex3 France <a href="tel:33(0)240683200">Tel:33(0)240683200</a> Fax:33(0)240683232
Reception Desk	International relations Office-tour44, 2 <sup>o</sup> floor,4place Jussieu 75005 paris, France. Director: Sabine Lopez, Secretarie: Dominique Bouret Tel:33(0)144272674	Campus de Berges du Rhone-18 quai Claude bernard-69007 Lyon, France:mail:dri@univ-lyon2.fr	Rue Christian PaucBP 50609 44306 Nantes Cedex3 France <a href="tel:33(0)240683200">Tel:33(0)240683200</a> Fax:33(0)240683232
Opening Hour	From Monday to Friday: 09:00-12:30	From Monday to Friday: 09:30-12:30	From Monday to Friday: 08:00-13:30
Languages	English, French, Italian, German, Spanish	English,French,German, Spanish	French language for foreign students: <a href="http://www.irffle.univ-nantes.fr/">http://www.irffle.univ-nantes.fr/</a> Others languages:English
Holidays	Christmas:2 weeks(however, a basic sevice is mantained except 25 December and 1 <sup>st</sup> January)-Easter: 2 weeks (however, a basic service is mantained) Summer:25	Christmas:2 weeks Summer:25 July to 25 August	Christmas:2 weeks, Easter 2 weeks, Summer:August
Accomodation Facilities	<a href="http://www.crous.fr">www.crous.fr</a>	<a href="http://www.crous-lyon.fr/web/">http://www.crous-lyon.fr/web/</a>	<a href="http://crous-nantes.fr/pages/accueil.php">http://crous-nantes.fr/pages/accueil.p hp</a>

International Office (10)	UNIPMN (universit�e of Piemonte Orientale)	Politehnica university of Bucarest)	UPC (Technical University of Catalonia)
Web site of the International Office	<a href="http://unipmn.it/informazioni%20su/area%Internazionale/default.aspx">http://unipmn.it/informazioni%20su/area%Internazionale/default.aspx</a>	<a href="http://upb.ro/index.php/">http://upb.ro/index.php/</a>	<a href="https://upc.edu/sri/students/quisom/">https://upc.edu/sri/students/quisom/</a>
Location	Rettorato, Via duomo8, 13100 Vercelli	Splaiul Independentei 313, sector 6cod postal 060042, Bucaresti <a href="http://upb.ro">http://upb.ro</a>	Located in Campus Nord, two general reception offices (campus related 9 and one office in each school
Reception Desk	Divisione didattica e studenti settore servizi agli studenti e progetti per la didattica erasmus e studenti stranieri, Via Duomo 6, 13100 Vercelli <a href="tel:+390161261552">Tel:+39 0161261552</a> Fax: +39 0161219421	Splaiul Independentei 313, sector 6cod postal 060042, Bucaresti <a href="http://upb.ro">http://upb.ro</a> -Rectorat Building Room AN001	Campus Nord Reception Office: OMI (Barcelona International Mobility Office) <a href="https://www.upc.edu/sri/students/international-students/when-you-arrive-at-upc/reception-offices/">https://www.upc.edu/sri/students/international-students/when-you-arrive-at-upc/reception-offices/</a> FIB office
Opening Hour	From Monday to Friday: 08:00/ 12:30	From Monday to Friday: 09:00/ 16:00	From Monday to Friday: 09:30/ 14:00
Languages	English, French	English, French, Romanian	English, French, Spanish
Holidays	Christmas:2 weeks Easter: 5 days Summer:1/31 August	Christmas:2 weeks Easter: 1 week Summer:1/31 August	Christmas:1 week Easter: 5 days Summer:1/31 August
Accommodation Facilities	<a href="http://www.edisu.piemonte.it/cms/residenze-universitarie.html">http://www.edisu.piemonte.it/cms/residenze-universitarie.html</a>	socrates@rectorat.upb.ro	Barcelona housing Service <a href="https://www.upc.edu/sri/students/international-students/before-coming-to-upc/accomodation">https://www.upc.edu/sri/students/international-students/before-coming-to-upc/accomodation</a> Residence Network: <a href="http://www.resa.es/eng.residence">http://www.resa.es/eng.residence</a>

#### Obtención del visado y permiso de residencia

Las Oficinas de Relaciones Internacionales (ORI) ayudarán y guiarán a los estudiantes en los trámites para la obtención del visado y del permiso de residencia (direcciones de embajadas o consulados, documentos necesarios, ...). Debe tenerse en cuenta que por la organización del Máster EM de MDGC, todos los estudiantes empezarán en Francia; lo cual uniformizará y facilitará las tareas de admisión para el primer año y también facilitará la movilidad para el segundo año.

Para los estudiantes europeos, las ORI les indicarán como registrarse como estudiantes en movilidad.

Las ORI también ayudarán para la apertura de una cuenta bancaria, ligada en general a la obtención del permiso de residencia.

Asimismo también ofrecerán ayuda a los estudiantes con familia y a los estudiantes discapacitados que requieran atención especial.

#### Actividades sociales

La primera actividad social de los estudiantes admitidos en el Máster será la semana de acogida organizada en Francia para todos los nuevos estudiantes del Máster. Servirá para tener un primer contacto de la cohorte, presentar los distintos miembros del Consorcio, dar información sobre el funcionamiento del Máster y presentar alguna aplicación reciente de las técnicas de Minería de Datos.

Además los estudiantes podrán asistir a las jornadas de acogida que organizan las universidades para estudiantes extranjeros y participar en las actividades sociales, culturales o deportivas que se ofrezcan para su mejor integración en la nueva universidad y país.

#### Idioma local

Europa es un continente multicultural y multilinguístico. Uno de los objetivos prioritarios del Máster es la integración de los estudiantes a los diferentes países de acogida. Por ello dentro de la programación del Máster se ha incluido en cada semestre un curso obligatorio para el aprendizaje de la lengua local del país donde se encuentre el estudiante, o de la lengua local del próximo semestre de estudio en caso de preparación para la movilidad. Esto va a permitir una mejor inserción en la vida del país de residencia y fomentará la multiculturalidad de los estudiantes.

#### 4.2. Acceso y admisión

El acceso al Máster es competencia del Consejo Pedagógico del Máster. El Consejo Pedagógico es el máximo organismo director del Máster y tiene competencia sobre todos los asuntos académicos del mismo. Está formado por el coordinador del Máster (D.A. Zighed profesor de la Universidad de Lyon 2) y los profesores representantes de cada una de las Universidades miembros del Consorcio. En estos momentos estos representantes son: Lorenza Saitta de la Univ. del Piamonte Oriental, Adina Florea de la Politécnica de Bucarest, Jean Gabriel Ganascia de Paris 6, Fabrice Guillet del Politécnico de Nantes y Tomàs Aluja de la Politécnica de Catalunya.

El Consejo Pedagógico ha adoptado un procedimiento único de admisión por Internet. Con el fin de garantizar la mejor selección posible el procedimiento de selección se compone de dos etapas. La primera tiene por objeto garantizar que el candidato tiene el perfil adecuado y los diplomas requeridos. La segunda consiste en una entrevista, y tiene por objeto determinar si los candidatos muestran las habilidades de comunicación y motivación adecuadas. El objetivo de la entrevista, en inglés, también es identificar las especialidades más adecuadas para el estudiante. Esta entrevista se realizará por videoconferencia, usando Skype o MSN Live, o a través de la plataforma de enseñanza por videoconferencia del Máster.

##### Criterios de admisión:

Para ser elegible, los estudiantes deben cumplir las dos condiciones siguientes:

Estar en posesión de un título de Bachelor (=Grado) (diploma mínimo de tres años de estudio en una universidad, equivalente a 180 ECTS) en Informática, Matemática Aplicada o Estadística o disciplinas relacionadas (ingeniería, física, ...).

Dominio del Inglés en un nivel equivalente a 550 TOEFL.

##### Criterios de evaluación para los candidatos:

La selección de los candidatos se realizará de acuerdo con los siguientes baremos:

Calidad de los resultados académicos en los últimos tres años (20 pts.);

Adecuación de los conocimientos ya adquiridos con el contenido del Máster (10 pts.);

Experiencia práctica realizada por el candidato (2 puntos);

Conocimiento de idiomas extranjeros distintos del Inglés (2 pts.);

Evaluaciones realizadas por al menos dos profesores que han conocido al estudiante respecto de su capacitación para realizar el Máster (5 puntos);

La motivación del estudiante y su proyecto personal (20 puntos);

La expresión oral y las habilidades de comunicación (16 puntos);

Los estudiantes elegibles serán ordenados en función de su puntuación. Los 60 con puntuación más alta serán invitados a realizar una entrevista personal que dará lugar a la clasificación definitiva, de la que los 30 primeros serán seleccionados.

Además una lista de 10 estudiantes más será retenida para el caso de producirse renuncias o imposibilidad de realizar el Máster. También se tendrá en cuenta criterios de diversidad geográfica en el momento de la selección.

Procedimiento de solicitud:

Todos los estudiantes que desean solicitar su ingreso en el Máster deben facilitar la siguiente información:

Rellenar el formulario de ingreso en el sitio web del Máster (datos personales, educación universitaria y las calificaciones obtenidas, los conocimientos lingüísticos, la experiencia profesional, prácticas, conocimientos culturales obtenidos viajando u otros).

Enviar al coordinador principal la siguiente lista de documentos administrativos antes de la fecha límite indicada:

Dos fotos de identidad recientes.

Documento acreditativo de identidad.

Resumen de las calificaciones obtenidas en los tres (cuatro si procede) años de grado.

Plan de estudios con la descripción de los cursos efectuados en informática, matemáticas y estadística, durante el grado.

Certificados o diplomas en lenguas extranjeras.

Una carta describiendo la motivación para la realizar el Máster y el proyecto personal.

Un CV incluyendo una lista de todas las estancias de trabajo y experiencia profesional.

Dos cartas de recomendación firmadas por profesores que hayan conocido al estudiante en los últimos dos años (el formulario de recomendación estará predefinido y que será suministrado por el consorcio).

Certificación del nivel de Inglés.

El proceso de selección será efectuado por Internet. Los miembros de Consejo Pedagógico tendrán acceso a la información suministrada por los candidatos. Cada año se realizarán dos sesiones de admisión, una hacia el 20 de Enero para los estudiantes que precisen solicitar visado o que deseen aplicar a una beca Erasmus Mundus y la segunda hacia el 30 de junio para el resto de estudiantes.

Las siguientes fechas dan una idea de un calendario tentativo del proceso:

*20 de enero:* fecha límite de solicitud para el primer período de admisión.

*21-25 de enero:* reunión del Consejo Pedagógico, clasificación de los candidatos, selección de los candidatos para la entrevista oral, (10 entrevistas para cada universidad).

*26-31 de enero:* Entrevistas: Cada profesor responsable de realizar entrevistas, asignadas por el Consejo Pedagógico, deberá comunicarse con el candidato por correo electrónico para establecer una entrevista por videoconferencia. La entrevista se realizará siguiendo un formato establecido por el Consejo Pedagógico.

*1-5 de febrero:* Deliberación y selección de una lista de 30 candidatos para el Máster y para las becas Erasmus Mundus y una lista complementaria. Los candidatos serán informados de inmediato.

*6-10 de febrero:* Preparación y transmisión de las solicitudes de subvención a la Agencia Europea.

*1º de mayo:* Apertura del segundo período de solicitud de ingreso en el Máster.

*15 de junio:* Fecha límite de solicitud del segundo periodo.

*16-20 de junio:* Reunión del Consejo Pedagógico, clasificación de los candidatos, selección de los candidatos para la entrevista oral, repartición de las entrevistas entre los miembros del consorcio.

*21-25 de junio:* Realización de las entrevistas.

*26-30 de junio:* Deliberación y la selección de una lista de 20 estudiantes y una lista complementaria. Los candidatos serán informados de inmediato.

*1-30 de julio:* Inscripción en el Máster.

*20-31 de agosto:* Bienvenida a los estudiantes y comienzo de las clases de idiomas.

#### 4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes

El apoyo y orientación de los estudiantes se efectuará mediante tutoría.

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada. La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad y al país de acogida. Se persigue un triple objetivo:

Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica

Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles)

Facilitar los aspectos de integración en el país de acogida

Cada estudiante tendrá asignado un profesor tutor en cada universidad donde se inscriba. Este será su profesor de referencia durante su estancia en la universidad correspondiente. El estudiante podrá solicitar la ayuda del tutor para cualquier tipo de dificultad que pueda encontrar, ya sea de tipo académico, logístico o

administrativo. El tutor tendrá encomendado entre otras, las siguientes obligaciones:

Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal

Mantener el contacto individualizado con el alumno tutorizado de forma periódica.

Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.

Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

El tutor guiará al estudiante acerca de las especializaciones ofrecidas por el Máster y le ayudará a identificar posibles temas para Proyecto Final de Máster. Será su tutor académico durante la estancia en la empresa o laboratorio para la realización del Proyecto Final de Master.

Guiar y facilitar las cuestiones relativas a la estancia en el país de acogida. También le ayudará a integrarse lo mejor posible en el ámbito social y cultural.

#### 4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

De acuerdo al RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas oficiales, se entiende por reconocimiento la aceptación por parte de la Universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, son computados a efectos de la obtención de un título oficial.

Asimismo, la transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursados con anterioridad que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003 de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título.

Los reconocimientos se deben hacer siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas reconocidas, convalidadas o adaptadas previamente. De esta posibilidad de reconocimiento se excluye el proyecto o tesina de fin de Máster.

Por lo que respecta a las asignaturas cursadas durante la formación de Grado del estudiante que le ha dado acceso al Máster, no se reconocerán créditos por estas asignaturas si el Grado (o Bachelor) es de 180 ECTS, sin embargo en caso de Grados de 240 ECTS, podrán reconocerse créditos hasta un máximo de 30 ECTS, a propuesta del profesor encargado de realizar la entrevista con el estudiante. En cualquier caso será el Consejo Pedagógico quien dictaminará sobre la procedencia de tal reconocimiento de créditos. Para otros estudios universitarios oficiales diferentes del que da acceso al Máster, también será el Consejo Pedagógico, a propuesta del profesor encargado de realizar la entrevista, quien dictaminará sobre la idoneidad del reconocimiento de créditos atendiendo a la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos y los propios de la titulación de Máster.

Las reuniones de deliberación del Consejo Pedagógico para la selección de los estudiantes (en enero/febrero y a finales de junio) será cuando se decidirá las convalidaciones a las que hubiere lugar de los estudiantes seleccionados, lo cual se comunicará al estudiante.

Para ello, y en el caso de estudiantes asignados a la UPC, el estudiante deberá presentar una solicitud dirigida al decano/a de la FIB en el período establecido a tal efecto en el calendario académico aprobado por la Universidad, junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso.

Las solicitudes serán analizadas por el responsable del Máster, quien a la vista del dictamen del Consejo Pedagógico del Máster, emitirá una propuesta cuya aprobación, en caso de que se reconozcan los créditos, será efectuada por el vicerrector/a correspondiente, por delegación del rector/a.

El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional

Una vez aprobada la propuesta de reconocimientos de créditos, el director/a del centro notificará al estudiante la resolución definitiva.

## 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

### Subapartados

#### 5.1. Estructura de las enseñanzas

#### 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

#### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

El Máster se organiza en módulos de formación común para todos los estudiantes y módulos de especialidad, más el Proyecto Final de Máster. Cada módulo corresponde a una asignatura. Cada miembro del Consorcio es responsable de una especialidad.

Las especialidades que se ofrecen en el Máster son:

"e-Science"

"Data Mining and complex system modeling, application to social sciences"

"Knowledge and Decision"

"Statistical Modeling and Data Mining"

"Web Semantics"

"Relational Data Mining"

La UPC es responsable de la especialidad "Statistical Modeling and Data Mining", además de 2 materias comunes y del Proyecto Final de Máster de los alumnos que lo cursen en nuestra Universidad.

Para completar el Máster cada estudiante deberá cursar dos especialidades.

#### 5.1 Estructura de las enseñanzas

##### El contrato con los estudiantes

El funcionamiento básico del Máster se basa en un contrato con los estudiantes. Cuando un estudiante entre en el Máster, él o ella firma un contrato pedagógico en el que se especifican los objetivos a alcanzar, el itinerario a seguir, los remedios y/o sanciones en caso de fracaso, el acuerdo económico, el compromiso ético (ver el Anexo Student Agreement).

##### El itinerario curricular

El itinerario debe comprender como mínimo la estancia en dos universidades pertenecientes a dos países distintos del Consorcio. El Consejo Pedagógico fija desde el principio el itinerario de cada estudiante. El objetivo formativo principal viene complementado con la familiarización lingüística y cultural del estudiante con los países que visite.

En el primer año todos los estudiantes se reparten entre las tres universidades francesas (Paris 6, Lyon 2 y Nantes) de acuerdo con la asignación efectuada por el Consejo Pedagógico, inscribiéndose todos ellos en la de Lyon 2. Con ello se persigue unificar el proceso de admisión, poder realizar una semana de bienvenida con todos los estudiantes del Máster, facilitar la integración de los estudiantes no europeos y uniformizar los procesos para la adquisición del seguro escolar y permiso de residencia.

En el segundo año los estudiantes efectúan la inscripción en la misma universidad de Lyon 2, pero deben realizar movilidad a una de las restantes tres Universidades (UPC en España, UPO en Italia y UPB en Rumania). Durante el segundo semestre del segundo año el estudiante deberá realizar su Proyecto Final de Máster mediante una estancia en una empresa o laboratorio asociados al Máster, para realizar esta estancia el estudiante podrá cambiar de país, incluyendo su realización en alguna Universidad no europea asociada al Máster, sin embargo continuará bajo la tutela de la Universidad asignada para el segundo año.

Todas las asignaturas serán impartidas en inglés así como su material docente, así como también se redactará y presentará en inglés el PFM (si bien, incluyendo un resumen en alguna lengua local del Consorcio).

#### Organización y coordinación

El Máster en Minería de Datos y Gestión del Conocimiento tiene una duración de dos años y comporta la superación de 120 créditos (60 créditos por año, 30 en cada semestre). Los cursos se realizan en las 6 universidades miembros del Consorcio.

El Consejo Pedagógico, formado por los representantes de cada Universidad y presidido por el coordinador del Máster, es el organismo que dirige el Máster. Éste organismo se reúne dos veces al año, una en el periodo de finales de enero/principios de febrero y otra durante el mes de junio; parte de estas reuniones pueden ser por videoconferencia. Es en el transcurso de esta última reunión en que se harán públicos los resultados docentes anuales de las asignaturas y que se tomarán las decisiones correctivas necesarias.

El responsable local del Máster es a su vez el coordinador docente de las respectivas asignaturas del Máster en su Universidad respectiva. Corresponde al responsable local del Máster implementar las medidas correctoras que hubiere en su Universidad.

#### Programa del Máster

Las asignaturas del Máster se dividen en:

*Asignaturas comunes:* Dedicadas a las materias básicas del Máster. Estas asignaturas se impartirán por videoconferencia, asegurando así la uniformidad de la formación común para todos los estudiantes. Estos cursos implicarán además 15 horas de tutoría local para la resolución de dudas y ejercicios complementarios. En total hay 10 asignaturas comunes, 6 en el primer semestre, 2 en el segundo y 2 más en el tercero. Estas asignaturas estarán disponibles en la web del Máster para su reproducción por streaming o podcast por parte de los alumnos.

*Asignaturas de especialidad:* Los semestres 2 y 3 están dedicados a la adquisición de sendas especialidades por parte de los alumnos, según su Universidad de residencia. Cada Universidad ofrece una especialidad reflejando su área de especialización. Cada especialidad está formada por 4 asignaturas. Estas asignaturas se imparten de forma local.

Especialidades impartidas en el segundo semestre:

- **E-Science**, en la Universidad de Paris 6 (UPMC, Francia);
- **Data Mining & Complex system modelling, application in social science**, en la Universidad de Lyon 2 (ULY2 Francia);
- **Knowledge and Decision**, en el Polytech'Nantes (EPUN, Francia);

*Especialidades impartidas en el tercer semestre:*

- **Statistical Modelling and Data Mining**, en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, España)
- **Relational Data Mining**, en la Universidad del Piemonte Oriental (UPO, Italia)
- **Semantic Web**, en la Universidad Politécnica de Bucharest (UPB, Romania)

Cada estudiante que curse el Máster adquirirá en total dos especialidades.

*Asignaturas transversales.* Son las asignaturas de formación a las lenguas europeas de los países del Consorcio y la asignatura de "Metodología y herramientas para la investigación" del primer semestre. También cabe consignar aquí la asignatura común de Proyecto prevista para el tercer semestre.

*Proyecto Final de Máster.* En el semestre 4 los estudiantes deberán realizar una estancia de un mínimo de 17 semanas en una empresa o laboratorio académico para la realización de su Proyecto Final de Máster. Al finalizar el semestre el estudiante deberá presentar la correspondiente memoria del proyecto delante de un tribunal formado por profesores de todo el Consorcio (el Consejo Pedagógico).

Para completar el Máster el estudiante debe validar:

	credits
Cursos comunes	40 ECTS
Cursos de Especialización	32 ECTS
Cursos transversales	18 ECTS
Proyecto Final de Máster	30 ECTS

La siguiente tabla esquematiza por semestre la estructura de asignaturas del Máster que un alumno deberá cursar:

1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>o</sup> semestre	3 <sup>er</sup> semestre	4 <sup>o</sup> semestre
Logic&Knowledge Representation	Symbolic learning	Information Retrieval	Proyecto Final de Máster
Optimization	Numerical learning	Case Study course	
Statistics and probability	Curso 1 <sup>a</sup> especialización	Curso 2 <sup>a</sup> especialización	
Multidimensional Data Analysis	Curso 1 <sup>a</sup> especialización	Curso 2 <sup>a</sup> especialización	
Advanced Data Bases	Curso 1 <sup>a</sup> especialización	Curso 2 <sup>a</sup> especialización	
Software Methodologies	Curso 1 <sup>a</sup> especialización	Curso 2 <sup>a</sup> especialización	
Curso de idioma + Curso metodología y herramientas para la investigación	Curso de idioma	Curso de Idioma	

Las especialidades están formadas por las siguientes asignaturas:

	Specialty	Courses
UPMC, Paris	E-science	Scientific Discovery and Creativity
		Opinion Mining, Technological Watch, Ethics and Privacy Data Mining
		Bioinformatics – Sequences, Tree and Graphs Mining
		Epistemology and Story of Science

UPC, Barcelona	Statistical modeling and data mining	Advanced Statistical Modeling
		Kernel based learning and Multivariate Modeling
		Bioinformatics and Statistical Genetics
		Statistical Processing of Natural Language
UPO, Alessandria	Relational data mining	Intelligent Data Analysis and Complex Systems
		Learning Graphical Models
		Statistical Relational Learning
		Image Data Mining
ULY2, Lyon	Data Mining & Complex system modeling, application in social science	Data Preprocessing
		Complex data warehouse
		Mining complex data
		Modeling complex systems in social science
EPUN, Nantes	Knowledge and Decision	Ontology Engineering and Semantic Web
		Visual Data Mining
		Bayesian networks
		Relational pattern mining
UPB, Bucarest	Semantic web	Multi-agent systems
		Natural Language Processing
		Data Mining
		Semantic web applications

El detalle de las horas docentes, créditos ECTS y universidad responsable de los cursos se detalla en la siguiente tabla:

### Organización de las asignaturas del primer año

MÁSTER DATA MINING & KNOWLEDGE MANAGEMENT -UPC

	Code course	Title	Type	Responsible	Hours		ECTS	
					Course	Tutorial		
Semester 1	S1-C1-UPMC	Logic & Knowledge Representation	Common	UPMC	40	15	4	
	S1-C2-UPC	Optimization	Common	UPC	40	15	4	
	S1-C3-UPO	Statistic & Probability	Common	UPO	40	15	4	
	S1-C4-ULY2	Multidimensional Data Analysis	Common	ULY2	40	15	4	
	S1-C5-UPUN	Advanced data bases	Common	EPUN	40	15	4	
	S1-C6-UPB	Software Methodologies	Common	UPB	40	15	4	
	S1-C7-L	Language	Local	All	40	15	3	
	S1-C8-L	Methodology and tools for the research	Local	All	20	20	3	
					Total Semester 1		30	
Year 1	S2-C1-UPMC	Symbolic learning	Common	UPMC	40	15	4	
	S2-C2-ULY2	Numerical learning	Common	ULY2	40	15	4	
	S2-C3-L	Language	Local	All	40	15	6	
	<b>Speciality "E-Science" Option 1</b>							14
	S2-S1-UPMC	Scientific Discovery and Creativity	Local	UPMC	40	15	4	
	S2-S2-UPMC	Opinion Mining, Technological Watch, Ethics and Privacy Preserving Data Mining.	Local	UPMC	40	15	4	
	S2-S3-UPMC	Bioinformatics - Sequences, Tree and Graphs Mining.	Local	UPMC	40	15	4	
	S2-S4-UPMC	Epistemology and History of Science	Local	UPMC	40	15	4	
								16
	<b>Speciality "Data Mining &amp; Complex system modeling, application in social science" Option 2</b>							
	S2-S1-ULY2	Data Pre processing : cleaning, feature selection, feature construction...	Local	ULY2	40	15	4	
	S2-S2-ULY2	Complex data warehouse	Local	ULY2	40	15	4	
	S2-S3-ULY2	Mining Complex Data : text, image, web...	Local	ULY2	40	15	4	
	S2-S4-ULY2	Modeling Complex systems in social science	Local	ULY2	40	15	4	
								16
	<b>Speciality "Knowledge and Decision" Option 2</b>							
S2-S1-UPUN	Ontology Engineering and semantic web	Local	UPUN	40	15	4		
S2-S2-UPUN	Visual data mining	Local	UPUN	40	15	4		
S2-S3-UPUN	Bayesian network	Local	UPUN	40	15	4		
S2-S4-UPUN	Relational pattern mining	Local	UPUN	40	15	4		
							16	
					Total Semester 2		30	
					Total Year 1		60	

Organización de las asignaturas del segundo año

	Code course	Title	Type	Responsible	Hours		ECTS	
					Course	Tutorial		
Year 2	S3-C1-UPC	Information retrieval	Common	UPC	40	15	4	
	S3-C2-XXX	Case study	Common	All	40	15	4	
	S3-C3-L	Language	Local	All	40	15	6	
	<b>Speciality "Statistical modeling and data mining" Option 1</b>							14
	S3-S1-UPC	Advanced Statistical Modeling	Local	UPC	40	15	4	
	S3-S2-UPC	Kernel based learning and Multivariate Modeling	Local	UPC	40	15	4	
	S3-S3-UPC	Bioinformatics and Statistical genetics	Local	UPC	40	15	4	
	S3-S4-UPC	Statistical processing of natural language	Local	UPC	40	15	4	
								16
	<b>Speciality "Web semantic" Option 3</b>							
	S3-S1-UPB	Multi-Agent Systems	Local	UPB	40	15	4	
	S3-S2-UPB	Natural Language Processing	Local	UPB	40	15	4	
	S3-S3-UPB	Data Mining	Local	UPB	40	15	4	
	S3-S4-UPB	Semantic web applications	Local	UPB	40	15	4	
								16
	<b>Speciality "relational data mining" Option 3</b>							
S3-S1-UPO	Learning Graphical Models	Local	UPO	40	15	4		
S3-S2-UPO	Statistical Relational Learning	Local	UPO	40	15	4		
S3-S3-UPO	Image Data Mining	Local	UPO	40	15	4		
S3-S4-UPO	Intelligent Data Analysis and Complex Systems	Local	UPO	40	15	4		
							16	
					Total Semester 3		30	
S4	S4-I	Internship					24	
	S4-C1-L	Language					6	
					Total Semester 4		30	
					Total Year 2		60	

La correspondencia entre las asignaturas y las competencias se especifica en las dos tablas siguientes:

	Competencias Específicas Comunes											
	CPEC1	CPEC2	CPEC3	CPEC4	CPEC5	CPEC6	CPEC7	CPEC8	CPEC9	CPEC10	CPEC11	CPEC12
Logic&Knowledge Representation	X		X									
Optimization		X										
Statistics and probability	X	X										
Multidimensional Data Analysis								X		X		
Advanced Data Bases				X	X							
Software Methodologies						X	X					
Symbolic learning			X					X		X		
Numerical learning		X						X		X		
Information Retrieval								X				X
Case Study course								X	X		X	

	Competencias Específicas Especialidad "e-Science"			Competencias Específicas Especialidad "Data Mining and complex system modeling, application to social sciences"			Competencias Específicas Especialidad "Knowledge Decision" and "Statistical Modeling and Data Mining"			Competencias Específicas Especialidad "Web Semantics"		Competencias Específicas Especialidad "Relational Data Mining"				
	CEE11	CEE12	CEE13	CEE21	CEE22	CEE31	CEE32	CEE33	CEE41	CEE42	CEE43	CEE51	CEE52	CEE61	CEE62	CEE63
Scientific Discovery and Creativity	X															
Opinion Mining, Technological Watch, Ethics and Privacy Data Mining		X														
Bioinformatics – Sequences, Tree and Graphs Mining			X													
Epistemology and Story of Science	X															
Advanced Statistical Modeling									X							

Kernel based learning and Multivariate Modelling									X							
Bioinformatics and Statistical Genetics			X							X						
Statistical Processing of Natural Language											X					
Intelligent Data Analysis and Complex Systems												X				X
Learning Graphical Models								X								X
Statistical Relational Learning														X		X
Image Data Mining															X	
Data Preprocessing				X												
Complex data warehouse				X												
Mining complex data : text, image, web...				X												
Modelling complex systems in social science					X											

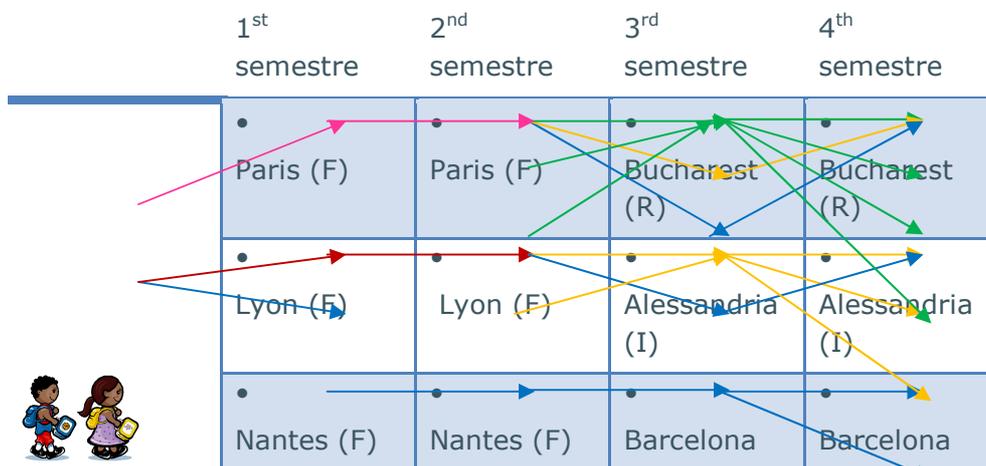
Ontology Engineering and Semantic Web						X										
Visual Data Mining							X									
Bayesian networks								X								
Relational pattern mining								X								X
Multi-agent systems												X				
Natural Language Processing										X		X				
Data Mining												X				
Semantic web applications												X				

5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La movilidad es obligada para todo estudiante del Máster. La movilidad será fijada desde el inicio por el Consejo Pedagógico y vendrá especificada en el "Student Agreement". Indicará en que universidad francesa el estudiante deberá pasar el primer año y en que universidad de los restantes países (España, Italia o Rumania) pasará el segundo año. Durante el último semestre del segundo año el estudiante podrá cambiar de residencia hacia otro país del Consorcio u otro país de las empresas o universidades asociadas al Consorcio. Para los estudiantes europeos la movilidad del último semestre deberá ser hacia las universidades o empresas asociadas de terceros países (en total hay 14 universidades de terceros países que han manifestado su interés de colaborar con el Máster, véase la lista en el Anexo de Miembros Asociados).

La gestión de la movilidad de los estudiantes asignados a la UPC será realizada por el Servicio de Relaciones Internacionales (SRI): <http://www.upc.edu/sri> de la Universidad. Para los temas académicos de la movilidad de los estudiantes será gestionada por la Facultad de Informática de Barcelona.

El siguiente gráfico esquematiza la movilidad posible para un estudiante dentro del Máster; para el primero año el estudiante reside en una universidad francesa (Paris 6, Lyon 2 o Politécnico de Nantes) y para el segundo año continua sus estudios en la Politécnica de Bucarest, la Universidad del Piamonte Oriental o la Politécnica de Catalunya. Esta movilidad viene establecida por el Consejo Pedagógico y se refleja en el contrato con el estudiante. Para el último semestre existe la posibilidad de que el estudiante, de acuerdo con su tutor, y según la disponibilidad del centro de acogida, pueda cambiar de residencia para efectuar su Proyecto Final de Máster, incluyendo países de miembros de terceros países asociados al Consorcio.



MASTER DATA MINIG – UPC

		(S)	(S)
			• Third Country

5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

## F. SYLLABI



<b>A</b>	
<i>Advanced Database Systems</i> .....	367
<i>Advanced Statistical Modelling</i> .....	413

<b>B</b>	
<i>Bayesian Networks</i> .....	407
<i>Bioinformatics–Sequences, Trees and Graphs</i>	
<i>Mining</i> .....	385
<i>Bioinformatics and Statistical Genetics</i> .....	417

<b>C</b>	
<i>Complex data warehousing</i> .....	391

<b>D</b>	
<i>Data mining</i> .....	427
<i>Data Preprocessing</i> .....	389

<b>E</b>	
<i>Epistemology and History of Sciences</i> .....	387

<b>I</b>	
<i>Information Retrieval</i> .....	411

<b>K</b>	
<i>Kernel based Learning and Multivariate Modelling</i>	
.....	415

<b>L</b>	
<i>Logic and Knowledge Representation</i> .....	361

<b>M</b>	
<i>Methodology and Tools for the Research</i> .....	373
<i>Mining Complex Data</i> .....	395
<i>Modeling complex systems in social sciences</i> ....	399
<i>Multi-Agent Systems</i> .....	423
<i>Mutidimensional Data Analysis</i> .....	365

<b>N</b>	
<i>Natural Language Processing</i> .....	425
<i>Numerical machine learning</i> .....	377

<b>O</b>	
<i>Ontology Engineering and semantic web</i> .....	403
<i>Opinion Mining, Technological Watch, Ethics and</i>	
<i>Privacy Preserving Data Mining</i> .....	383
<i>Optimization</i> .....	363

<b>R</b>	
<i>Relational pattern mining</i> .....	409

<b>S</b>	
<i>Scientific Discovery and Creativity</i> .....	381
<i>Semantic Web Applications</i> .....	429
<i>Software Methodologies</i> .....	369
<i>Statistical Processing of Natural Language</i> .....	419
<i>Symbolic Learning</i> .....	375

<b>V</b>	
<i>Visual Data Mining</i> .....	405



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Logic and Knowledge Representation	<b>Course code</b> : DMKM 01
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Ganascia Jean-Gabriel, Marie-Jeanne Lesot, University Pierre et Marie Curie	
<b>Education period (dates)</b> : First semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : algorithmic, programming abilities	

**Aim and Learning outcomes:**

The aim of this course is to provide the basis of propositional logic, of first order predicate logic and of automatic theorem proving techniques. It then describes the resolution rule and the PROLOG language. It will also introduce the students to logical and semantical knowledge representation techniques. Lastly, this course presents the principles of description logics.

The principle objective of this course is to give the fundamentals of logics that are necessary to understand many fields of computer science, for instance data bases, natural language processing or more generally artificial intelligence. More specifically, this course will make the students able to follow the symbolic machine learning course and both the web semantic, the relational data-mining and the e-science specialties.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Propositional logic, syntax, semantic, semantic trees, normal forms, Herbrand theorem
- First order predicate logic, syntax, semantic, satisfiability, semantic trees, Herbrand theorem (first order predicate logic)
- The resolution rule, refutation, SDL resolution, PROLOG theory
- Programming in PROLOG, data structure, numbers, dynamic programming, meta-programming
- Knowledge representation, introduction to semantic networks and conceptual graphs
- Description logics, syntax, semantic, efficient theorem provers (subsumption, satisfiability, etc.)

**Teaching method :**

full classes lectures, small class lectures (with exercises), programming projects

**Form(s) of assessment :****Examination support :**

limited time examination, exercises and one small programming project

**Literature and study materials :**

- Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving, by Chin-Liang Chang and Richard Char-Tung Lee
- The Art of Prolog, Second Edition: Advanced Programming Technique, by Leon Sterling and Ehud Shapiro
- Prolog Programming for Artificial Intelligence, by Ivan Bratko
- Logic Programming with Prolog, by Max Bramer
- Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving, by Chitta Baral

**Additional information :**

[Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr](mailto:Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr),

[Marie-Jeanne.Lesot@lip6.fr](mailto:Marie-Jeanne.Lesot@lip6.fr)

**Home page**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Optimization	<b>Course code</b> : DMKM 02
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Narcís Nabona, Jordi Castro, F. Javier Heredia (Dept. Of Statistics and Operations Research, UPC)	
<b>Education period (dates)</b> : First semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Students must have a sufficient knowledge of algebra and mathematical analysis, the function of real variables and derivation. They should be familiar with using matrix and vector notation for algebraic expressions. They should also have knowledge and practice in programming.	

**Aim and Learning outcomes:**

The course introduces the basic concepts of optimization and the different types of optimization problems, the iterative algorithms to solve these problems, and their properties. The practice of optimization using modeling languages to describe a problem and commercial and publicly available solvers is also emphasized

**Topics to be taught (may be modified) :**

1. Unconstrained Optimization

- Optimality conditions. Convexity. Descent directions.
- Line search. Acceptability of step sizes.
- General minimization algorithm.
- Gradient method. Rate of convergence.
- Newton's method. Factorizations to ensure convergence.
- Coordinate descent methods: the EM algorithm.
- Weighted least squares.
- Introduction to AMPL. The Neos solver site.
- Model of a neural network. Use of minimization algorithms
- Linear and nonlinear regression

2. Constrained Optimization

- - Constrained optimality conditions
- - Minimization subject to linear equalities. Z matrix.
- - The active set method for linearly inequality constrained minimization.
- - Minimization subject to simple bounds.
- -Quadratic programming for inequality constraints.
- - The simplex method for linear programming.
- - Convex duality. Dual function and dual variables.
- - The dual of a linear and of a quadratic program.
- - Constrained maximization of likelihood
- - Support vector machines through linear and quadratic programming

3. Integer Programming and the B&B Algorithm

- - Implicit enumeration

- - The branch and bound algorithm for integer programming
- - Graphical solution in two dimensional problems
- - Minimal spanning tree problem and algorithms of Kruskal and Prim.
- - Solving integer programs

**Teaching method :**

- Students will have available all the course material.
- Lectures will be broadcasted on internet according to the schedule.
- About two thirds of lecture time will be devoted to optimization algorithms and their properties, and the rest will be for presenting and solving exercises and problems
- The tutorials will be devoted to lab sessions
- A local assistant professor will be on hand to provide guidance, for local lab work and for assignments.

**Form(s) of assessment :**

- Final exam (50%)
- Exercise carried out in lab (30%)
- *Written assignments (exercises and problem solution) (20%)*

**Examination support :**

- Final exam: Solving problems using books and class notes and/or short questions without books and class notes. Solutions to the exam problems and/or questions will be posted on the web before marking.

**Literature and study materials :**

*Main textbook:*

- J. Nocedal and S.J. Wright, 1999, Numerical Optimization, Springer Series in Operations Research,

**Additional information :**

[narcis.nabona@upc.edu](mailto:narcis.nabona@upc.edu)

[jordi.castro@upc.edu](mailto:jordi.castro@upc.edu)

[f.javier.heredia@upc.edu](mailto:f.javier.heredia@upc.edu)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Mutidimensional Data Analysis	<b>Course code</b> : S1-C4-ULY2
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors</b> : Loudcher Sabine (Lyon 2), Zighed Abdelkader Djamel (Lyon 2) ....	
<b>Education period (dates)</b> : First semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : basic concepts in statistics: descriptive statistics (mean, standard deviation, correlation coefficients, etc.), the different types of variables (continuous vs. discrete)	

**Aim and Learning outcomes:**

Multivariate data analysis is essential in the process of extracting information from the complex data sets. The focus on this course is to present different ways to summarize and represent multidimensional data, to describe and analyze variation in data. Upon completion of this course, students will be able to :

- Determine which multivariate statistical methods can be used for a given study objective, and choose the most appropriate multivariate technique
- Perform the analysis using softwares
- Extract the pertinent or relevant information from the output provided by the software
- Interpret the numerical and graphical results and communicate the information obtained

**Topics to be taught (may be modified):**

After an introductory overview of fundamental and mathematic concepts, students will learn four multivariate analysis methods :

- Introduction : objectives and overview of the course, nature of multivariate process data and data tables, why use multivariate methods and the concept of latent variables, some process examples
- Recall of linear algebra
- Principal Component Analysis (PCA)
- Correspondence Analysis (CA)
- Multiple Correspondence Analysis (MCA)
- Partial Least Squares (PLS)
- Analysis of several data sets
- Software session: interactive session with class on using softwares (Tanagra, SPAD, Octave...)

**Teaching method:**

The course is composed of lectures, demonstrations and computer exercises using software on real-life datasets.

**Form(s) of assessment:**

Examination and case study

**Examination support :**

- An exam with theory and exercises
- A project

**Literature and study materials :**

- J.P. Benzecri. Correspondence Analysis Handbook. Marcel Dekker, hardcover edition, January 1992.
- M. R. ANDERBERG "Cluster analysis for applications". Academic Press (1973).
- E. ANDERSEN "Statistical analysis of categorical data". Springer Verlag (1990).
- V. BARNETT "Interpreting multivariate data". Wiley (1981).
- J.P. BENZECRI "Correspondence analysis handbook". Marcel Dekker (1992).
- J. BLASIUS "Visualisation of categorical data" Academic Press (1998)
- S-E. CLAUSEN & M. GREENACRE "Applied correspondence analysis", Sage (1988)
- W. W. COOLEY & P. R. LOHNES "Multivariate data analysis". Wiley (1971).
- R. GNANADESIKAN "Methods for statistical data analysis of multivariate observations". Wiley (1977).
- B. GREEN "Analyzing multivariate data". Holt Rinehart Winston (1978).
- M. J. GREENACRE "Theory and application of correspondence analysis". Academic Press (1984).
- M. J. GREENACRE & J. BLASIUS (Editors) "Correspondence analysis in the Social Sciences" Academic Press (1994)
- M. Tenenhaus, V. Esposito Vinzi, Y.-M. Chatelin, C. Lauro : PLS Path modeling, Computational Statistics & Data Analysis, 2005.

**Additional information :**

Sabine loudcher : [sabine.loudcher@univ-lyon2.fr](mailto:sabine.loudcher@univ-lyon2.fr)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name :</b> Advanced Database Systems	<b>Course code :</b> S1-C5-EPUN
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4
<b>Course instructors :</b> Guillaume Raschia, Univ. of Nantes	
<b>Education period (dates):</b> First semester	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> Relational Database, Algorithms and Data Structures, Logic, Set Theory, Object-Oriented Paradigm	

**Aim and Learning outcomes:**

This course covers advanced database management systems in terms of data models, query languages and query processing. Starting from the design and implementation principles in relational databases, the course introduces students with extensions to, among others, objects, semi-structured data (from XML trees to graphs), spatial and temporal data and uncertain data. The course addresses key issues of such complex data models in modern database management systems.

Upon completion, students should be able to understand and grasp theoretical foundations as well as practice of post-relational database systems.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Relational Database
  - The relational model, relational algebra and calculus - expressiveness.
  - Implementation of relational operations (Join algorithms, scan, sort, hash)
  - Access methods (ISAM, B-trees)
- Extensions of R-DBMS
  - Recursion : logical query languages (Datalog)
  - Nested relations and abstract data types : object-relational database
- Semi-structured data
  - The tree model : XML language
  - XML typing : tree grammars and tree automata
  - Storing XML documents : native XML database and relational mapping
  - Graph indexing
- Spatial data
  - Models (vector, raster)
  - Access methods (Grid file, Quad-tree, R-tree, R\*-tree, ...)
  - Spatial join
- Temporal data
  - The many bitemporal models
  - Time normalization
  - Temporal query languages and algebra
  - Implementation techniques
- Moving objects database
- Fuzzy and probabilistic databases and flexible queries

**Teaching method :**

Teaching consists in lectures and exercises in English. Most of the courses is given using PowerPoint-like presentations. PDF versions of this material will be made available for download on the website. Students are advised to take notes during the course.

**Form(s) of assessment :**

The grade will be determined for 20% by reading assignments, 30% by a project and 50% by the final written exam.

Reading assignments require to write short reviews of research papers.

The course project is done either individually or by groups of two students. Details will be available on the website.

**Examination support :**

The final exam is open-textbooks and open-notes. Computers, calculators, cell phones, or any other electronic devices are strictly not allowed.

**Literature and study materials :**

- Database Systems: The Complete Book, Hector Garcia-Molina, Jeffrey Ullman, and Jennifer Widom, Prentice Hall, 2002
- Readings in Database Systems, 3rd Edition, edited by Michael Stonebraker and Joseph M. Hellerstein, Morgan Kaufman, 1998
- Foundations of Databases, Serge Abiteboul, Richard Hull, Victor Vianu, Addison-Wesley, 1995
- Data on the Web, S. Abiteboul and P. Buneman and D. Suciu, Morgan Kaufmann, 2000
- Spatial Databases with Application to GIS, 2nd Edition, P. Rigaux, M. Scholl, A. Voisard, Morgan Kaufmann, 2001
- Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures, Hanan Samet, Morgan Kaufmann, 2006
- Temporal Database Entries for the Springer Encyclopedia of Database Systems, Christian S. Jensen and Richard T. Snodgrass (editors), Springer, 2009
- Fuzzy Databases: Principles and Applications, Frederick E. Petry, Springer, 1995

**Additional information :**

Instructor : Guillaume Raschia

Office hours : 1 hour after every lecture (in-person, by phone or by chat)

Phone : +33 (0) 240 683 257

E-mail : [guillaume.raschia@univ-nantes.fr](mailto:guillaume.raschia@univ-nantes.fr)

**Home page:**

Master website

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Software Methodologies	<b>Course code</b> : S1-C6-UPB
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4
<b>Course instructors</b> : Luca Dan Serbanati, Professor, University « Politehnica » Bucharest	
<b>Education period (dates)</b> : First semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Programming Languages, Object-Oriented Programming	

**Aim and Learning outcomes:**

Practical development of software requires an understanding of successful methods for bridging the gap between a problem to be solved and a working software system. This course focuses specifically on methods that guide the software engineer from requirements to code. For this it presents the most known software methodologies, that is those knowledge realms created around a development paradigm and formed from methods, techniques, rules, postulates, and tools to be used for software fabrication. They guide the software engineer in software development process from requirements identification to code generation and validation.

The course will provide students with both a broad understanding of the space of current methodologies, and specific skills in using these methodologies. The course allows the student:

- to understand the need of reusing in software analysis, design, and implementation as it is promoted by advanced methodologies.
- To encourage an approach based on a critical and evaluative understanding of concepts and principles of software engineering methodologies.
- To enforce principles and practice of agile development when the complex methodologies can not be used.
- To know recent methodologies for component-based and service-oriented software development.
- To be able to use at least two software engineering methods effectively for the same application and make a critical assessment of the strengths and weaknesses of a broad range of methods.

Emphasis will be put on both traditional methodologies as SSADM or RUP and agile methods as Scrum, Extreme Programming, Crystal Methods Test-Driven Development and Feature-Driven Development.

**Topics to be taught (may be modified) :**

**1. Software Process**

- Software Process Models
- Software Activities
- Software Agents
- Software Tools
- Software Process Management

**2. Software Development Methods**

- 2.1. Software Development Paradigms
- 2.2. Classification of Software Methodologies

- 2.3. Characteristics of Software Methodologies
- 3. Structured Methodologies (SSADM)**
  - 3.1. Structured Project Life Cycle Model
  - 3.2. Requirements Structured Analysis
  - 3.3. Data Modeling
  - 3.4. Structured Analysis for Real-Time Systems
  - 3.5. Structured Design
  - 3.6. Procedure Design
- 4. Object-Oriented Methodologies (UP)**
  - 4.1. Object-Oriented Project Life Cycle Model
  - 4.2. Object-Oriented Analysis
  - 4.3. Software Reuse: Analysis Models
  - 4.4. Architectural Design
  - 4.5. Software Reuse: Architectural Models
  - 4.6. Object Oriented Design
  - 4.7. Software Reuse: Design Models
- 5. Agile Development Methods**
  - 5.1. Weaknesses of the Traditional Methodologies
  - 5.2. Agile Methods for Software Development
  - 5.3. Extreme Programming
  - 5.4. Rapid Software Development
  - 5.5. Prototype-based Software Life Cycle
- 6. Component-based Software Development**
  - 6.1. Peculiarities of Component-based Organization
  - 6.2. Component Design Method
- 7. Service Oriented Software Development**
  - 7.1. Peculiarities of Service-Oriented
  - 7.2. Service-Oriented Software Design Method

**Teaching method :**

Course materials will be provided in electronic format on the course's web site. Some of the lectures will be presented using slides and applications running directly.

Course materials include: slides, texts extracted from the instructor's books and published articles, support materials for homeworks.

**Form(s) of assessment :**

1. 60% semester activities, of which
  - Activity and homeworks: 20%
  - Project: 40%
2. 40% final examination

**Examination support :**

Project development and presentation, homeworks, written examination

**Literature and study materials (may be modified) :**

- Ian Sommerville, Software Engineering. 8th Edition. Addison-Wesley 2007.
- James Shore, Shane Warden, "The Art of Agile Development" , O'Reilly Media, 2007
- Jim Highsmith, "Agile Software Development Ecosystems", Addison-Wesley Professional 2002
- Luca Dan Serbanati, "Integrating Tools for Software Development", Prentice Hall, 1993.
- Thomas Erl, "Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design", Prentice Hall, 2005.
- Rod Johnson, "Expert One-on-One J2EE Design and Development", Wrox, 2002.

**Additional information :**

Course Instructor : Prof.dr.ing. Luca dan Serbanati

Email : [luca@serbanati.com](mailto:luca@serbanati.com)

**Home page:** Master web site



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Methodology and Tools for the Research	<b>Course code</b> : S1-C8-L
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 3.00
<b>Course instructors</b> : Aman Bernd University Pierre et Marie Curie	
<b>Education period (dates)</b> : First semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : none	

**Aim and Learning outcomes:**

This courses has to help students to read articles, to explore a new domain, to write papers and to present ideas. The students who follows this course will acquire the ability to investigate the papers published on a topic, to read those papers, to extract and then to present the key ideas to others. This course can be viewed as an introduction to the methodology of the research, however, it will be helpful not only for the researchers, but also for the engineers who will have to explore new fields of knowledge.

**Topics to be taught (may be modified) :**

The topics will have some connection with Data Mining, however they will depend on the student interest. Here are a few typical subjects that will be proposed to students:

- High dimensional learning
- Topics extraction
- Case-based reasoning
- Extraction of causal relations
- ...

To each topic, will be associated a list of two or three papers. The students will have to choose a topic, to read the papers, to write a summary and to present those papers to their classmate. Usually, two or three students choose the same topic and work together, even if they don't choose the same list of papers.

There exists a similar course in the Artificial Intelligence and Decision UPMC master of science. We shall merge the two module, which will facilitate the exchange of the DMKM students with the UPMC students. If possible, we shall encourage students from UPMC and students from DMDK master to work together. Any case, they will listen to each others and they will have to comment the work of their classmates.

**Teaching method :**

There will be one lecture of presentation of the different topics, one lecture describing the methodology and a few small classes with tutors. Then, the students will have to attend and to comment the presentation of their classmates.

**Form(s) of assessment :**

**Examination support :**

Report and oral presentation

**Literature and study materials :**

The bibliography will depend on the topic of investigation. Each year, there will be a series of topics on which the students will have, with their tutors, to look for relevant papers and/or books.

**Additional information :**

[Bernd.Aman@lip6.fr](mailto:Bernd.Aman@lip6.fr),  
[Julien.Bourdaillet@lip6.fr](mailto:Julien.Bourdaillet@lip6.fr),  
[Anne.Doucet@lip6.fr](mailto:Anne.Doucet@lip6.fr),  
[Patrick.Gallinari@lip6.fr](mailto:Patrick.Gallinari@lip6.fr)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Symbolic Learning	<b>Course code</b> : S2-C1-UPMC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors</b> : Ganascia, Jean-Gabriel, University Pierre and Marie Curie	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : algorithmic, logic, logic programming, programming abilities, ...	

**Aim and Learning outcomes:**

The aim of this course is to provide the bases of symbolic learning methods including propositional logic method (i.e. decision trees), and relational learning (i.e. Inductive Logic Programming). The course will taught basic symbolic machine learning algorithm.

The student will be able to formalize a machine learning problem, i.e. to define the representation language and to setup the training set. They will acquire the ability to use top down inductive decision tree techniques, relational learning techniques, non-supervised learning, ensemble methods, etc. They will also be able to choose among different algorithms the most appropriate and to use machine learning tool boxes.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Data, hypothesis, hypothesis space searching, version space, generality relationship
- Top Down Induction of Decision Trees, Information entropy, ID3, C4.5, CN2, etc., pruning trees (pre and post pruning), oblique trees, etc.
- Induction, logical theory of induction (Carnap, Hintikka, etc.), computational learning theories,
- Evaluation of learning systems. Ensemble methods – bagging, boosting ,etc.
- Structural matching, structural induction
- Generalization in first order logic, least general generalization, term generalization (anti-unification), clause generalization (Plotkin approach)
- DUCE (Muggleton), inverse resolution, inverse implication, inverse entailment, CIGOL, PROGOL, FOIL
- Conceptual clustering
- Lazy learning, case-based reasoning, analogy

**Teaching method :**

Full class lectures, small class exercises and problems, programming

**Form(s) of assessment :**

**Examination support :**

Examinations and projects

**Literature and study materials :**

- Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd Edition) by Stuart J. Russell and Peter Norvig
- Machine Learning (Mcgraw-Hill International Edit) by Thomas Mitchell
- Foundations of Inductive Logic Programming (Lecture Notes in Computer Science) by Shan-Hwei Nienhuys-Cheng and Ronald de Wolf
- Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Second Edition (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) by Ian H. Witten and Eibe Frank

**Additional information :**

[Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr](mailto:Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr),

[Thierry.artieres@lip6](mailto:Thierry.artieres@lip6),

[Julien.Bourdaillet@lip6](mailto:Julien.Bourdaillet@lip6)

**Home page**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Numerical machine learning	<b>Course code</b> : S2-C2-ULY2
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors</b> : Gavin G., Lallich S., Velcin J.	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : graph theory, optimization, statistics	

**Aim and Learning outcomes:**

Machine learning plays a key role in the process of data mining. This course is an introduction to the classical methods of supervised learning (eg. NB, ANN, SVM) and unsupervised learning (eg. HAC, KMeans, SOM). Using these methods, the student will be able to build models from the datasets for analyzing and making predictions about new observations. This course gives some crucial elements relative to the evaluation of machine learning, both practical (error rate, ROC...) and theoretical (generalization biases, VC dimension...). Strategic applications are detailed in relation with text mining and knowledge engineering. Practical sessions are planned based on major softwares in machine learning.

**Topics to be taught (may be modified):**

## I) Introduction to machine learning:

- main applications in ML: spam filtering, internet filtering for childhood protection, robotics, face recognition for security, handwriting recognition, videogames, etc.
- relation with data mining: machine learning in the process of knowledge discovery
- learning from observations: induction principle, measures and distances
- k-Nearest-Neighbor (kNN), a basic classifier

## II) Supervised learning:

- decision trees (DT): basic principles, Shannon entropy, Gini index, ID3, C4.5
- naive bayes (NB): basics of statistical learning, bayesian learning, maximum likelihood, NB model, link with bayesian networks
- artificial neural networks (ANN): McCulloch & Pitt's model, Widrow-Hoff rule, single layer perceptron, non linear separability, multilayer perceptron, backpropagation algorithm
- kernel machines: hard and soft margins, linear and non linear separability, lagrangian, Wolfe formula, support vector machines (SVM), Mercer conditions, kernels

## III) Unsupervised learning:

- partitioning: KMeans, fuzzy KMeans, Self-Organized Maps (SOM)...
- hierarchical clustering: bottom-up (HAC), top-down (bisecting KMeans)
- conceptual clustering: incremental concept formation (COBWEB, Classit, UNIMEM), formal concept analysis (Ganter, Nourine)

## IV) Advanced machine learning:

- ensemble methods: bagging, boosting, robust clustering
- evaluation of learning: error rate, precision/recall, ROC, cross-validation, validity criteria...
- introduction to the learning theory: notion of risk, Vapnik-Chervonenkis dimension...

V) Examples of application:

- topic extraction, detection and tracking
- ontology learning and evolution

VI) Softwares: WEKA, R

**Teaching method:**

Course materials will be provided in electronic format on the course's web site. Some of the lectures will be presented using slides and applications running directly. The practicing activities will be carried out interactively. Students will have access to free softwares of machine learning (WEKA, R).

**Form(s) of assessment:**

3. 40% practicing machine learning
4. 60% final examination

**Examination support :**

Practicing machine learning techniques on real datasets, written examination

**Literature and study materials :**

- Bishop, C. M. (1995); Neural Network for Pattern Recognition ; Oxford University Press.
- Mitchell, T. (1997), Machine learning, McGraw Hill.
  - Vapnik, N. (1998). Statistical Learning Theory. John Wiley & sons, Inc.
  - Chauvin, Y. et D. Rumelhart (1996); Backpropagation: Theory, Architectures and Applications ; Hillsdale, NJ:LawrenceErlbaum Assc.
- Jain A. K. and Murthy M. N. and Flynn P. J. (2000), Data Clustering: A review, MSU-CSE-00-16 ; téléchargeable <http://dataclustering.cse.msu.edu/>
- Hastié, T., R. Tibshirani and J. Friedman (2001), The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Series in Statistics.
- Cornuéjols, A., L. Miclet (2002). Apprentissage artificiel: Concepts et algorithmes, Eyrolles.
- Russel, S., P. Norvig (2003). Artificial Intelligence, A Modern Approach (2nde edition). Prentice Hall, International Edition.

- Witten, I.H., and E. Frank (2005). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques, 2nd Edition, Morgan Kaufmann, San Francisco.

**Additional information :**

Instructor : Dr. Julien Velcin

Email : [Julien.Velcin@univ-lyon2.fr](mailto:Julien.Velcin@univ-lyon2.fr)

Phone : Office : +33 (0) 478 772 414

Fax : +33 (0) 478 777 000

**Home page:** <http://dea-e.cd.univ-lyon2.fr/>



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Scientific Discovery and Creativity	<b>Course code</b> : S2-S1-UPMC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors</b> : Ganascia Jean-Gabriel University Pierre et Marie Curie	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Symbolic Learning, Logic and Knowledge Representation	

**Aim and Learning outcomes:**

This course aims at providing the principles of scientific discovery, which is a subfield of artificial intelligence introduced by Herbert Simon, Pat Langley and Jan Zytkow that attempts to reconstruct scientific discoveries with the help of computers. The initial goal was to rationally rebuild old scientific discoveries with the help of computers. Nowadays, there are attempts to build systems able to automatically generate hypothesis and to test them on data or by designing new experiments. This course will present the classical scientific discovery systems in different disciplines (physics, chemistry, mathematics, medicine, etc.) and the questions on which researchers are now working, i.e. automatization of abduction, evolution of ontologies, extraction of causal relationships, etc.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Principles of scientific discovery
- Historical systems (BACON, DALTON, GLAUBER, STAHL)
- Reconstruction of scientific discovery in mathematics (AM, Eurisko, Grafiti, etc.)
- Reconstruction of scientific discoveries in medicine (Pasteur and Cybernard systems)
- The notion of “close loop discovery”. Illustration with the Kekada system and with the “robot scientist” developed by Rose King, with the help of Steve Muggleton
- Evolution of ontologies
- Principle of Abuctive Logic Programming (ALP)
- Notion of “in silico” experiment and of “quasi-experiment”

**Teaching method :**

Full class lectures, small class exercises and problems, programming

**Form(s) of assessment :**

**Examination support :**

Examinations, paper to read and summarize – project

**Literature and study materials :**

- P. Langley, H.A. Simon, G. Bradshaw, and J. Zytkow. "Scientific Discovery: Computational Explorations of the Creative Processes", MIT Press, Cambridge, MA, 1987.
- W. Klogen, J. Zytkow and J. Zyt, "Handbook of Data Mining and Knowledge Discovery", Oxford University Press, USA, 2002.
- R. D. King, K. E. Whelan, F. M. Jones, P. G. K. Reiser, C. H. Bryant, S. H. Muggleton, D. B. Kell and S. G. Oliver. Functional genomic hypothesis generation and experimentation by a robot scientist, *Nature*, 427:247-252. 2004.
- J.-G. Ganascia, C. Debru, CYBERNARD: Scientific Reconstruction of Claude Bernard's Scientific Discoveries, in "Model-Based Reasoning in Science, Technology, and Medicine", vol. 64, Li, Ping, pp. 497-510, Springer Verlag Ed. (2007).
- J. Shrager and Pat Langley, "Computational Models of Scientific Discovery and Theory Formation." Morgan Kaufmann, San Mateo, California, 1990.
- Proceedings of the AAAI Fall Symposium on "Automated Scientific Discovery", 2008, Washington
- S. Kocabas and P. Langley. Generating process explanations in nuclear astrophysics, in Proceedings of the Machine Discovery Workshop, ECAI, 1998.

**Additional information :**

[Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr](mailto:Jean-Gabriel.Ganascia@lip6.fr),

[Habib.Bassel@lip6.fr](mailto:Habib.Bassel@lip6.fr)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Opinion Mining, Technological Watch, Ethics and Privacy Preserving Data Mining	<b>Course code</b> : S2-S1-UPMC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Patrick Gallinari University Pierre et Marie Curie – Julien Velcin University Lumière (Lyon 2)	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Logic, learning	

**Aim and Learning outcomes:**

This course aims at presenting the mining techniques that extract topics and opinion from texts. It will show the many application of such techniques in social sciences, which contribute to the renewal of those sciences that can now be considered as e-sciences. It will also show how those techniques can help to build aids for scientific or technological watch, which continuously extract knowledge from masses of texts.

The second part of this course will be dedicated to a survey of computer ethics and to the way data mining can respect basic ethical requirements. It will also present the privacy data mining techniques.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Extraction of topics from texts
- Principles of opinion mining
- Application to meta-data indexation and to user profiling
- Principle of technological watch
- Introduction to computer ethics (privacy, net economy, Internet Governance, etc.)
- Privacy data mining (k-anonymity, etc.)

**Teaching method :**

- Full class lectures, small class exercises and problems, programming
- Full class lectures and small classes cases studies for computer ethics

**Form(s) of assessment :****Examination support :**

Examinations, paper to read and summarize – project

**Literature and study materials :**

- Zhao, Y., Karypis, G., “Topic-Driven Clustering for Document Datasets”, Proceedings of the SIAM International Conference on Data Mining, 2005, pp. 358–369.
- Hofmann, T., “The Cluster-Abstraction Model: Unsupervised Learning of Topic Hierarchies from Text Data”, Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, 1999.
- V.S. Verykios, E. Bertino, I.N. Fovino, L.P. Provenza, Y. Saygin, and Y. Theodoridis, “State-of-the-Art in Privacy Preserving Data Mining,” ACM SIGMOD Record, vol. 3, no. 1, pp. 50-57, Mar. 2004.
- R. Agrawal and R. Srikant, “Privacy Preserving Data Mining,” Proc. ACM SIGMOD Conf. Management of Data, pp. 439-450, May 2000.
- Kun Liu, Hillol Kargupta, and Jessica Ryan, Random Projection-based Multiplicative Perturbation for Privacy Preserving Distributed Data Mining. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE), VOL. 18, NO. 1, pages 92--106, Piscataway, NJ, January 2006.
- Latanya Sweeney, "k-anonymity: a model for protecting privacy," International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, Volume 10, Issue 5, pp. 557-570, 2002.

**Additional information :**

[Patrick.Gallinari@lip6](mailto:Patrick.Gallinari@lip6),

[julien.velcin@chirouble.univ-lyon2.fr](mailto:julien.velcin@chirouble.univ-lyon2.fr)

**Home page:**                    adresse du site du master

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Bioinformatics – Sequences, Trees and Graphs Mining	<b>Course code</b> : S2-S3-UPMC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4
<b>Course instructors</b> : Alessandra Carbone University Pierre et Marie Curie	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Algorithmic	

**Aim and Learning outcomes:**

This course will present the basis of molecular biology and the principles on which bioinformatics is based. It will then show the key role of data mining techniques in this field. It will expose the techniques on which relies sequences, trees and graphs mining. In particular, the detection of exact and inexact homologies in sequences and trees will be detailed. General tools for trees and graphs mining, for instance the Tree Miner, will be presented.

The goal of this course is to show how the current research in a very active domain is driven by data mining techniques. In addition, this course will give the students the ability to understand and to operate in bioinformatics. It will also make them able to use sequences, trees and graphs mining techniques.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Basics principles of molecular biology
- Problems in bioinformatics
- Extraction of recurrent patterns in sequences.
- Sequence alignment algorithms
- Edit distances
- Extraction of approximate patterns in sequences
- Extraction of approximate patterns in trees and graphs

**Teaching method :**

Full class lectures, small class exercises and problems, programming

**Form(s) of assessment :****Examination support :**

Examinations, paper to read and summarize – project

**Literature and study materials :**

- Crochemore M, Rytter W (1994), Text Algorithms, “Approximate pattern matching”, pp. 237-251.
- Gusfield D. (1993) Efficient methods for multiple sequence Alignment with Guaranteed Error Bounds, Bull. Math. Biol., 55:141-154.
- Karp R M., Miller R E., Rosenberg A L. (1972), Rapid Identification of Repeated Patterns in Strings, Trees and Arrays, in Proc. 4th Annu. ACM Symp. Theory of Computing, pp. 125-136.
- Sagot A. , Viari A. (1996) A Double Combinatorial Approach to Discovering Patterns in Biological Sequences, Combinatorial Pattern Matching, Springer Verlag, LNCS 1075 pp. 168-208
- S. Tata, R. A. Hankins, J. M. Patel, Practical Suffix Tree Construction, 30th VLDB, Conference, Toronto, Canada, 2004
- Y. Chi, Y. Yang, and R. R. Muntz. Indexing and mining free trees. Proc. of the International Conference on Data Mining (ICDM'03), 2003.
- Y. Chi, Y. Yang, and R. R. Muntz. Cmtree miner: Mining both closed and maximal frequent subtrees. Proc. of the 8th Pacific-Asia Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining (PAKDD'04), 2004.
- X. Yan and J. Han CloseGraph: Mining Closed Frequent Graph Patterns, Proc. 2003 ACM SIGKDD Int. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD'03), Washington, D.C., Aug. 2003.
- J. Han, H. Cheng, D. Xin, and X. Yan, “Frequent Pattern Mining: Current Status and Future Directions”, Data Mining and Knowledge Discovery, 14(1), 2007
- Zaki M., Efficiently Mining Frequent Trees in a Forest: Algorithms and Applications, IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, VOL. 17, NO. 8, AUGUST 2005

**Additional information :**

[Alessandra.Carbone@lip6.fr](mailto:Alessandra.Carbone@lip6.fr)

**Home page**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Epistemology and History of Sciences	<b>Course code</b> : DMKM 01
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors</b> : Claude Debru Ecole Normale Supérieure – Céline Cherici University Diderot (Paris VII)	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : none	

**Aim and Learning outcomes:**

This course is an introduction to epistemology and histories of sciences. It will present the classical approaches to theory of science and will illustrate those theories on historical examples drawn from different scientific disciplines (physics, astronomy, chemistry, biology, medicine, etc.). It will also describe classical theories of induction and contemporaneous approaches to epistemology that are described as “formal epistemology”.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction to epistemology and to history of sciences
- Classical theory of science (Falsifiability – Popper)
- Structure of scientific revolutions (Kuhn)
- Computational models of epistemology (Thagard)
- Structuralist approaches
- Extraction of causal relationships (Glymour, Woodward, Spirtes)
- The status of experiment: Notion of “thought experiment”, of “quasi-experiment” and of “in silico” experiments

**Teaching method :**

Full class lectures, small class case studies

**Form(s) of assessment****Examination support :**

Examinations, paper to read and summarize

**Literature and study materials :**

- G. Chaitin, Epistemology as Information Theory. COLLAPSE Vol. I. 27-51, 2006, Alan Turing Lecture given at E-CAP 2005. Accessible at <http://www.cs.auckland.ac.nz/CDMTCS/chaitin/ecap.html>
- G. Dodig-Crnkovic, Epistemology Naturalized: The Info-Computationalist Approach, APA NEWSLETTER ON PHILOSOPHY AND COMPUTERS, Peter Boltuć and Ange Cooksey, Co-Editors, Spring 2007, Volume 06, Number 2.
- E. Mach, On Thought Experiments, in "Knowledge and Error", D. Reidel Publishing Compagny, Boston USA, 1976.
- D. Noble, "The Music of Life: Biology Beyond the Genome", Oxford University Press, 2006.
- Kuhn, "The Structure of Scientific Revolution"
- K. Popper, "The logic of scientific discovery", Hutchinson, London, 1959.
- R. Sorensen, Thought Experiments. Oxford University Press, New York, 1992.

**Additional information :**

[Cherici.Celine@caramail.com](mailto:Cherici.Celine@caramail.com),

[Claude.Debru@ens.fr](mailto:Claude.Debru@ens.fr)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Data Preprocessing	<b>Course code</b> : S2-S1-ULY2
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Zighed Abdelkader Djamel (Lyon 2) ....	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Students must have sufficient knowledge data analysis	

**Aim and Learning outcomes:**

Data preparation is an important issue in data mining domain. It consist at carrying out several operations on data in order to make them ready to be treated by data mining techniques. Many issues will be considered: feature selection, feature construction, sampling, data cleaning, handling of missing values, data fusion and data enrichment. Students will know how to prepare data, to understand if the data can be treated by a specific technique and if not, what should be done to make it possible. A wide spectrum of approach will be acquired at the end of the course. Students will also be initiated to carry out these techniques on software of data mining.

- Student should be able
  - To assess the quality of variables;
  - Analysis data bases;
  - Select relevant attributes;
  - Prepare data file for data mining process;

**Topics to be taught (may be modified):**

Knowledge what's :

- Feature selection methods
- Feature construction methods
- Sampling techniques
- Data cleaning, error detection, outliers detection
- Missing value and their handling
- Data Fusion and data enrichment

**Teaching method:**

- Student may download all the course material (notes, slides, software, web links, video...) from the web site.
- Lectures are broadcasted on internet according the schedule.
- A local assistant professor will on hand to provide guidance, to explain and solve exercise for illustration purposes.

**Form(s) of assessment:**

- Final exam (50%)
- Exercise carried out in lab (20%)
- Assistance and participation to the class (10%)
- Personal work (20%)

**Examination support :**

**Literature and study materials :**

- H. Liu et H. Motoda (Eds) ; Feature Extraction, Construction and Selection: A data Mining Perspective ; Kluwer Academic Publishers ; 1998
- H. Liu et H. Motoda ; Feature Selection for Knowledge Discovery and Data Mining ; Kluwer Academic Publishers ; 1998
- D. Pyle ; Data Preparation for Data Mining ; Morgan Kaufmann ; 1999.

**Additional information :**

Office address: ERIC's Lab. University Lyon 2;  
5 av. Pierre Mendès-France;  
69600 Bron - France  
.Mail: [abdelkader.zighed@univ-lyon2.fr](mailto:abdelkader.zighed@univ-lyon2.fr)  
Web site: <http://morgon.univ-lyon2.fr>  
Phone : +33 (0) 4 78 77 23 76

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name:</b> Complex data warehousing	<b>Course code :</b> S2-S2-ULY2
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4.00
<b>Course instructors:</b> F. Bentayeb, O. Boussaïd, J. Darmont, N. Harbi, S. Loudcher	
<b>Education period (dates):</b>	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge:</b> Relational databases, SQL, XML, XQuery	

**Aim and Learning outcomes:**

Data warehouses are nowadays the backbone of decision-support systems. By handling the continuous growth of data and their heterogeneity, they efficiently support Online Analytical Processing (OLAP) and data mining. This course first details the basic data warehousing concepts and models, before introducing more advanced considerations such as performance and security in data warehouses. The important issue of storing, processing and analyzing so-called complex data is finally addressed, underlining how data mining may be used in this context. Practical sessions will allow students to apprehend these issues through state-of-the-art industry and open-source software.

**Topics to be taught (may be modified):**

- Introduction
  - What is Business Intelligence (BI)?
  - Data warehouses
  - The data warehousing process
- Data warehousing
  - Multidimensional models (star, snowflake and constellation schemas)
  - Building a data warehouse
  - Extract, Transform and Load (ETL) process
- Online Analytical Processing (OLAP)
  - OLAP vs. OLTP
  - Data representation
  - OLAP approaches (ROLAP, MOLAP, HOLAP)
  - Datamarts and data cubes
  - OLAP operators
- Data warehouse administration
  - General administration
  - Performance tuning
  - Privacy issues and security management

- V) Complex data warehousing
  - XML data warehouses
  - Coupling OLAP and data mining (OLAM)
  - Online data mining for data warehouse administration
- V) Examples of applications
  - Following all steps of the data warehousing process: modeling, ETL, OLAP
  - Experimenting with performance enhancing data structures (indexes, materialized views...) and security issues
  - Testing alternative physical models such as XML data warehouses.

#### **Teaching method:**

Lectures will be presented using slides that will be downloadable in electronic format on the course's web site. Lectures may also be available as podcasts for distant use. Practice activities will be carried out interactively. Students will have access to industry and open-source software such as Oracle, SQL Server, eXist, Pentaho and Talend.

#### **Form(s) of assessment:**

5. 30% practice (group project)
6. 70% final examination

#### **Examination support:**

Practical project on real or synthetic datasets; written examination about lectures.

#### **Literature and study materials:**

- W.H. Inmon, Building the Data Warehouse (Fourth Edition), Wiley, 2004
- R. Kimball and M. Ross, The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition), Wiley, 2002
- R. Kimball and J. Caserta, The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data, Wiley, 2004
- E. Thomsen, OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems (Second Edition), Wiley, 2002
- K. Rudin, C. Buss, and W.H. Inmon, Data Warehouse Performance, Wiley, 1998.
- J. Darmont and O. Boussaïd (Eds.), Processing and Managing Complex Data for Decision Support, IGI, 2006

**Additional information:**

Instructor: Dr. Fadila Bentayeb

Email: [bentayeb@eric.univ-lyon2.fr](mailto:bentayeb@eric.univ-lyon2.fr)

Phone: +33 478 772 682

Fax: +33 478 772 375

Web: <http://eric.univ-lyon2.fr/~bentayeb/>

Instructor: Pr. Omar Boussaïd

Email: [omar.boussaid@univ-lyon2.fr](mailto:omar.boussaid@univ-lyon2.fr)

Phone: +33 478 772 377

Fax: +33 478 772 375

Web: <http://eric.univ-lyon2.fr/~boussaid/>

Instructor: Pr. Jérôme Darmont

Email: [jerome.darmont@univ-lyon2.fr](mailto:jerome.darmont@univ-lyon2.fr)

Phone: +33 478 774 403

Fax: +33 478 772 375

Web: <http://eric.univ-lyon2.fr/~jdarmont/>

Instructor: Dr. Nouria Harbi

Email: [nouria.harbi@univ-lyon2.fr](mailto:nouria.harbi@univ-lyon2.fr)

Phone: +33 478 774 492

Fax: +33 478 772 375

Web: <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/105-Nouria-HARBI.html>

Instructor: Dr. Sabine Loudcher

Email: [sabine.loudcher@univ-lyon2.fr](mailto:sabine.loudcher@univ-lyon2.fr)

Phone: +33 478 774 492

Fax: +33 478 772 375

Web: <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/66-Sabine-LOUDCHER.html>



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name</b> : Mining Complex Data	<b>Course code</b> : S2-S3-ULY21
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Chauchat Jean-Hugues, Lallich Stéphane, Velcin Julien (Université Lyon 2)	
<b>Education period (dates)</b> : Second semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : databases, basic in statistics	

**Aim and Learning outcomes:**

Various types of data such as text, image and so on must be now considered since they hide interesting knowledge. This requires reconsidering the classical data mining process, to adapt the various steps to these new types of data. This course aims to provide an overview of “complex data mining” from data pre processing to results validation, taking into account the data complexity. Some specific points of text, image and web mining are presented. Finally, an illustration of problems, definitions, concepts, algorithms in the context of complex data is provided through a real example.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Complex data definitions
  - characteristics: real world data, multi sources, heterogeneous
  - examples: medical record, historical data
  - specificities: noisy, redundant, imbalanced
  - aims: information retrieval, non supervised learning, supervised learning, semi-supervised learning
- Complex data pre-processing
  - Feature extraction, Data modelling, Feature selection, Outliers detection and treatment, Similarity measures
- Domain knowledge representation
  - From Data Mining to Ontologies: using data mining to build ontologies
  - From Ontologies to Data Mining: incorporating knowledge in the data mining process
- Text mining
  - Text feature extraction: Word fragments, words, sequences of words, etc., morphological normalization (Inflectional or Derivational), Character n-grams.
  - Specificity of different language types: French or English, German or Croatian, Chinese or Japanese.
  - Miscellaneous: the spelling mistake problem; temporal concept drift and evaluating classifier performance; free text, and categorical or numerical responses, in surveys analysis.

- Web forum and opinion mining
- Image mining
  - Problems: Classification of regions/objects, Retrieval
  - Feature extraction: global colour vector, color histogram, texture and shape feature vector...
  - Tools: similarity measures, interest points
- Web Mining
  - Mining web content
  - Mining Web structure
  - Web usage, social networks
- Focus on association rules to learn complex data
  - Association rules: Definition, algorithms (Apriori, FP-GROWTH...), interestingness measures
  - Class association rules: Extraction algorithms, Prediction step
  - Actionable association rules
  - Generalized association rule
- Validation
  - Quality measures
  - Supervised learning: error rate, class error rate, ROC curve, Area under ROC
  - Non supervised learning: Indices for crisp and fuzzy clustering
  - Information retrieval: Precision, recall, F-measure
  - Validation process:
  - k-fold cross-validation (cases k=2, k=10, k=n), Bootstrap,
  - Test procedure: Student, sign test, Cochran's Q test ...
- Illustration
  - Case study presentation: Historical data
  - Running example

### Teaching method

### Form(s) of assessment

### Examination support

### Literature and study materials :

- Arasu A., & H. Garcia-Molina. 2003. Extracting structured data from Web pages. Proceedings of the 2003 ACM SIGMOD international conference on Management of data table of contents, San Diego, California, 337-348.

- Berendt B., G. Stumme, & Hotho, A. Usage mining for and on the Semantic Web. In H. Kargupta, A. Joshi, K. Sivakumar, & Y. Yesha (Eds.), *Data Mining: Next Generation Challenges and Future Directions*. Menlo Park, CA: AAAI/MIT Press.
- Hsu W., M.L. Lee, & J. Zhang. 2002. Image Mining: Trends and Developments. *J. Intell. Inf. Syst.* 19, 1 (Jul. 2002), 7-23.
- Joachims T. 2002. *Learning to Classify Text using Support Vector Machines*, Dissertation, Kluwer.
- Malenica M., T. Smuc, J. Snajder, B. Dalbelo Basic. 2008. Language morphology offset: Text classification on a Croatian-English parallel corpus. *Information Processing and Management*, Volume 44-1, 325-339.
- Perner P. (Ed.): *Advances in Data Mining, Applications in Image Mining, Medicine and Biotechnology, Management and Environmental Control, and Telecommunications*, 4th Industrial Conference on Data Mining, ICDM 2004, Leipzig, Germany, July 4-7, 2004, Revised Selected Papers. Springer 2004.
- Porter M.F. 1980. "An algorithm for suffix stripping" *Program*, 14-3, 313-316.
- Stavrianou A., P. Andritsos, N. Nicoloyannis. 2007. "Overview and Semantic Issues of Text Mining", *SIGMOD Record*, Vol. 36, No. 3, 23-34.
- Zighed D.A. , S. Tsumoto, Z. Ras, H. Hacid (Eds.): *Mining Complex Data*, *Studies in Computational Intelligence*, Vol. 165, [Springer](#), Heidelberg, Germany, 2009.

**Additional information :**

**Home page:**



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
**Syllabus**

<b>Course name:</b> Modeling complex systems in social sciences	<b>Course code :</b> S2-S3-ULY2
<b>Course Level :</b> <i>Master</i>	<b>ECTS Credits</b> 4.00
<b>Course instructors:</b> PR Michel LAMURE (Université Claude Bernard Lyon 1). PR Marc BUI (Ecole Pratique des Hautes Etudes).	
<b>Education period (dates):</b> Second semester	<b>Language of instruction :</b> <i>English</i>
<b>Expected prior-knowledge :</b> <i>pré-requis</i>	

**Aim and Learning outcomes:**

This course is designed to provide students with basic skills and knowledge of the complex systems modeling in social sciences, and that can be used for many applications.

The course program will allow the student to master theoretical tools for a good knowledge and understanding of the design and verification of computer simulation models in social sciences.

First, modeling techniques will be introduced with a particular focus on pretopology, which can handle the modeling of complex phenomena in social sciences with accuracy.

Second, simulation techniques, especially agent-based simulation will be presented, and, students should – at the end of the course- - be able to design a model, to formulate hypothesis and to run experiments and analyze outputs of the simulation

**Topics to be taught (may be modified) :**

Modeling (simulation modeling in this course) can be formally defined as the process of creating a computerized model of a proposed system for the purpose of conducting experiments to give us a better understanding about the behavior of the system.

Conducting simulation enable us to analyze complex systems, especially in social sciences

Modeling tools are numerous and of great diversity . In this course, we will focus, first, on pretopology theory, and secondly, on agentbased modeling.

Pretopology is an efficient and pioneering theoretical framework to solve different problems: complex systems modeling, diffusion processes, congestion and phase transition phenomena, propagation dynamics, extension of graph theory, game theory...

For the purpose of complex systems modeling in social sciences, we will present the fundamentals of pretopology theory and its algorithmic aspects. Multi-agent systems will be presented to describe illustrative social science problems.

**Topics :**

- Structuring Complex phenomena (research co-publications, economics)

- Social networks modelling (complex networks).
- Aerial urban pollution modeling (with a special focus on Stochastic pretopology)
- Classification of trajectories (hospital patients tracking)

**Teaching method:**

Lectures: 20x2h (approx.)

Readings d'articles: 5h (homework)

TP d'implémentation d'exemples concrets: 10x2h

**Form(s) of assessment:** *coefficients*

**Examination support:**

Case study (TP longue durée) : 40%

Final examination : 60%

**Literature and study materials:**

- Z.T. Belmandt (collective name) « Manuel de prétopologie et ses applications » Editions Hermès, 318 p., 1993
- M. Brissaud, M. Lamure, J.J. Milan « Pretopological analysis of images as an extension of mathematical morphology » 5th European Congress for stereology, Freiburg, RFA, 4-8 sept. 1989
- D. Friboulet, M. Lamure, I. Magnin, J.J. Milan, N. Nicoloyannis « A topological based model for 3D reconstruction of surfaces, application in cardiac Imaging » SPIE Congress, Medical Imaging, Newport Beach, USA, 1989
- S. Bonnevey, M. Lamure, N. Nicoloyannis « Texture analysis : pretopological approach versus morphology approach » Proceedings Visual Communications and Image Processing 95, SPIE - IEEE, Taiwan, Vol. 2501, 1762-1772
- R. Dapoigny, M. Lamure, N. Nicoloyannis « Pretopological transformations of binary images : a parallel implémentation » 7th IASTED/ISMM International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems, Washington, USA, October 1995
- S. Bonnevey, M. Lamure, N. Nicoloyannis « The local extremality coding devoted to texture classification » Quality Control by Artificial Vision'97, Le Creusot, p. 185-189, may 1997
- S. Bonnevey, M. Lamure, C. Largeron-Leteno, N. Nicoloyannis « A pretopological based algorithm for structuring data in spaces endowed with a weak structure » OSDA 98, Amherst, USA, septembre 98
- Dalud-Vincent M., Brissaud M., Lamure M. « Pretopology as an extension of graph theory : the case of strong connectivity » International Journal of Applied Mathematics, Volume 5, N°4, 2001, pp.455-472

- Le T. V., Lamure M. « A pretopological approach for clustering » Proceeding of Knowledge Extraction and Modeling, Workshop, September 2006
- Dalud-Vincent M., Brissaud M., Lamure M. « Closed sets and closures in prétopologie » International Journal of Applied Mathematics, accepted, to be published Lamure M., Bonnevey S., Bui M., Benamor S. « A stochastic and pretopological modelling aerial pollution of an urban area »
- I2CS Conference, Fort de France, juin 2008
- Le T. V., Kabachi N., Lamure M. « Pretopology and a homogeneous method for data clustering » RIVF 08 Conference, Ho Chi Minh ville, juillet 2008
- Brissaud M., Auray J.P., Duru G., Lamure M., Siani C. « Eléments de prétopologie généralisée ». Studia Informatica Universalis, Vol. 7.1, 2009

**Additional information :**

M. LAMURE University Lyon 1  
[lamure@univ-lyon1.fr](mailto:lamure@univ-lyon1.fr)  
Phone : +33472431654

M. BUI  
Ecole Pratique des Hautes Etudes  
[marc.bui@ephe.sorbonne.fr](mailto:marc.bui@ephe.sorbonne.fr)  
Phone : +33144107885

**Home page:**



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name :</b> Ontology Engineering and semantic web	<b>Course code :</b> S2-S1-EPUN
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4
<b>Course instructors :</b> Fabrice Guillet (Polytech'Nantes), Mounira Harzallah (Univ. Nantes), Rémi Lehn (Univ. Nantes), Francky Trichet (Univ. Nantes).	
<b>Education period (dates):</b> Second semester	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> Conceptual Modelling, XML	

### Aim and Learning outcomes

Ontologies provide a common vocabulary of an area and define, with different levels of formality, the meaning of the terms and the relationships between them ("An ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization" [Gruber 1993]). Ontological Engineering refers to the set of activities that concern the ontology development process, the ontology life cycle, the methods and methodologies for building ontologies, and the tool suites and languages that support them.

This course is intended to give an overview of methodologies, languages, and tools for developing domain ontologies and knowledge bases in the context of the Semantic Web. The student will learn the use of methodology and suitable tools for ontology building, reasoning and exploitation within the semantic web.

### Topics to be taught (may be modified)

- Knowledge engineering: a survey (1)
- Ontology Definitions, Typology and examples (2h)
- Ontology characteristics and Formalisation (1h)
- Ontology building methodologies (2h)
- Operations on ontologies (2h)
  - Similarity measures within an ontology
  - Ontology alignment
- 6. Ontology languages (3h)
  - 6.1 RDF
  - 6.2 OWL
- 7. Ontology tools (3h)
- 8. Reasoning on Ontologies (3h)
- 9. Ontology applications (3h)
  - 9.1 Annotation
  - 9.2 Information retrieval
  - 9.3 Object comparison

### Teaching method :

Teaching consists in lectures (20h) and exercises (6h) with emphasis on basic concepts related to ontology engineering and semantic web and applications of these concepts. A pragmatic approach through a case study will also be considered: this will allow the students to manipulate basic tools dedicated to the building and the operational use of a domain ontology (Case study in ontology building, case study in ontology formalisation with a tool

and a case study in reasoning on ontology). Research paper readings will also be central to this course (12h).

**Form(s) of assessment :**

The grade will be determined for 20% by reading assignments, 30% by a project and 50% by the final written exam.

Reading assignments require to write short reviews of research paper on an example of ontology

Projects is about the study and the performing of the three case studies introduced above.

**Examination support :**

- No support for the final exam

**Literature and study materials :**

- Smith, P. (1996). An Introduction to Knowledge Engineering. International Thomson Computer Press. (ISBN: 1-903561-01-9)
- Sowa, J. F. (1984). Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Reading, MA.
- Gómez-Pérez A., Fernández-López M. and Corcho O. (2003). Ontological Engineering, with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web. Springer Verlag. (ISBN: 1-85233-551-3)
- Uschold, M. and Gruninger, M. (1996). Ontologies: Principles, Methods and Applications. Knowledge Engineering Review 11(2).
- Berners-Lee, T. (1999). Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor. Tim Berners-Lee, with Mark Fischetti. Harper San Francisco. (ISBN:0062515861)
- Davies, J. and Fensel, D. and F. van Harmelen, (2003). Towards the Semantic Web: Ontology-driven Knowledge Management. John Wiley & Sons.
- Fensel, D. and Wahlster, W. and Lieberman, H. and Hendler, J (2003). Spinning the Semantic Web. MIT Press.
- Staab, S. and Studer, R. (2003). Handbook on Ontologies in Information Systems. Springer-Verlag. (ISBN: 3540408347)

**Additional information :**

Instructor : Fabrice Guillet

Office hours : 1 hour after every lecture (in-person, by phone or by chat)

Phone : (+33)(-0)2 40 68 30 92

E-mail : [Fabrice.Guillet@univ-nantes.fr](mailto:Fabrice.Guillet@univ-nantes.fr)

**Home page**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name :</b> Visual Data Mining	<b>Course code:</b> S2-S2-EPUN
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4
<b>Course instructors :</b> KUNTZ Pascale (Nantes University) – PICAROUGNE Fabien (Nantes University)	
<b>Education period (dates):</b> Second semester	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> Students must have sufficient knowledge in graph theory, and data analysis	

**Aim and Learning outcomes:**

The aim of this course is to cover the various aspects of visualization in the field of knowledge extraction. Visual data mining is appropriate for discovering structures such as clusters, bumps, trends, associations and correlations. The course presents both basic techniques used in visual data mining, including parallel coordinates, scatter-plots and so on and specific techniques specially adapted to different types of data (graphs, metric spaces). For very large data sets, we discuss the limits of both screen resolution and human visual system resolution. We present recent strategies including human-centered approaches and 3D supports based on virtual reality to successfully attack high dimensional data sets.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Elements of cognitive psychology : Human vision, Cognitive representations, Visualization in data processing
- Visual data mining : basic techniques : Geometrical techniques, Pixel-based techniques, Crossed techniques
- Graph visualization : Static layouts, Large graph representations
- Metric space visualization : Isometric embeddings, Approximation problems, MDS, Kohonen maps
- 3D representations I (models) : Basic 3D representations and associated problems, Metaphors in virtual reality
- 3D representations ii (development technologies) : Programming langages, Environments
- Human-centered approaches : User-based data-processing in KDD
- Applications : rule mining, Web mining, information retrieval

**Teaching method :**

CM : 24  
 TD-TP : 15  
 Project : 15

**Form(s) of assessment :**

Final exam : 50%  
 Project : 50%

**Examination support :**

Final exam

Project involving groups of students from different sites: written report + oral presentation

**Literature and study materials :**

- Fayyad U., Grinstein G.G., Wierse A., Information visualization in data mining and knowledge discovery, Morgan Kaufman Pub., 2002.
- Shneiderman B., Plaisant C. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Fourth ed. Addison Wesley 2004.
- Spence R., Information visualization, Addison Wesley, 2000
  1. Telea, Data visualization : Principles and Practice, A.K. Peters Ltd, 2007
- Ware C., Information visualization – Perception for design, Morgan Kaufman Pub., 2000

**Additional information :**

[pascale.kuntz@polytech.univ-nantes.fr](mailto:pascale.kuntz@polytech.univ-nantes.fr)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

Course name : Bayesian Networks	Course code :S2-S3-EPUN
Course Level : Master	ECTS Credits 4.00
Course instructors : LERAY Philippe (Université de Nantes)	
Education period (dates): Second semester	Language of instruction : English
Expected prior-knowledge : statistics and probability notions	

**Aim and Learning outcomes:**

Research about knowledge representation and reasoning from these representations leads to many models. Probabilistic graphical models, and more precisely Bayesian Networks (BN), proposed by Judea Pearl in early 80's have been proved to be powerful tools for uncertain knowledge representation and reasoning from incomplete data, in many fields like bioinformatics, risk management, marketing, computer science security, transport, etc ...

The BN graphical part offer an intuitive and appealing tool in applications where users need to « understand » what happens in the model they use. Building this model from data leads to discovering new knowledges usefull for expert, and, under specific hypothesis, to causal relationship discovery.

The first goal of this course is defining the notion of BN and their use for probabilistic inference. We will then focus and BN learning (parameters or/and structure) with complete or incomplete data.

We will finish with the notion of causal BN, and some other BN extensions.

**Competences :**

- How to use BN formalism for complex system modelling.
- How to learn BN parameters structure from data and/or expertise.
- Understand general notion about the main BN extensions.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Bayesian networks : definition and probabilistic inference
  - definition, d-separation
  - BN as generative models
  - probabilistic inference : notion and algorithms (message passing, junction tree)
  - examples
- Bayesian networks : parameters learning
  - maximum of likelihood vs. maximum a posteriori
  - complete data vs. incomplete data
- Bayesian networks : structure learning
  - constraint-based vs. score-based methods
  - search space
  - complete data vs. incomplete data
- Bayesian networks and causality

- a BN is not a causal model
- causal BN definition
- intervention/manipulation vs. observation
- causal sufficiency vs. latent variables
- Bayesian networks : extensions
  - for continuous variables
  - for dynamic modelling
  - for decision

#### Teaching method :

- Courses with online slides and scientific papers
- Practical implementations
- Home work: study of one scientific article, with state of the art writing or computer implementation

#### Form(s) of assessment :

##### Examination support :

- 1 final examen without document ;
- 1 home work (by pairs)

#### Literature and study materials :

- Jensen, F. V. (1996). An introduction to Bayesian Networks. Taylor and Francis, London, United Kingdom.
- -Maes, S., Meganck, S., and Leray, P. (2007). An integral approach to causal inference with latent variables. In Russo, F. and Williamson, J., editors, Causality and Probability in the Sciences. Texts In Philosophy series, London College Publications, pp 17-41.
- Misc. (2007). Modèles graphiques probabilistes. In Leray, P., editor, Revue d'Intelligence Artificielle, number 21:3/2007. Hermès.
- Naïm, P., Wuillemin, P.-H., Leray, P., Pourret, O., and Becker, A. (2004). Réseaux bayésiens. Eyrolles, Paris.
- Pearl, J. (2000). Causality: Models, Reasoning, and Inference. Cambridge University Press, Cambridge, England.

#### Additional information :

- Philippe LERAY  
La Chantrerie - rue Christian Pauc - BP 50609 - 44306 Nantes Cedex 3  
[Philippe.leray@univ-nantes.fr](mailto:Philippe.leray@univ-nantes.fr)  
+33 (0)2 40 68 30 38

#### Home page:

## Erasmus Mundus Master Data Mining & Knowledge Management

### *Syllabus*

<b>Course name :</b> Relational pattern mining	<b>Course code :</b> S2-S4-EPUN
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4
<b>Course instructors :</b> Fabrice Guillet (Polytech'Nantes), Julien Blanchard (Polytech'Nantes).	
<b>Education period (dates):</b> Second semester	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> Basic knowledge in statistics and data analysis	

#### **Aim and Learning outcomes:**

A pattern describes a frequently occurring structure relating to a small part of the data or of the time/space in which data lie. As this is a very general kind of knowledge, numerous data mining methods are based on patterns, e.g. frequent itemsets, association rules, sequence mining, graph mining. Pattern mining methods have applications domains such as fault detection, fraud detection, communication network monitoring, social network analysis, web usage mining, and customer relationship management. This course gives an overview of the methodologies and algorithms for mining and assessing patterns in different kind of data.

#### **Topics to be taught (may be modified) :**

- Pattern mining: a survey
  - Definitions and challenges
  - Research areas
  - Applications
- Frequent itemsets and associations rules
  - Mining algorithms
  - Closed itemsets, free itemsets, correlated itemsets
  - Interestingness measures
- Advanced concepts (A voir ... A la fin du plan ?)
  - Mining rules with ontologies
  - Mining non-redundant rules
  - Mining numerical rules
- Spatio-temporal patterns
  - Episodes and sequential patterns
  - Mining sequential rules
- Graph mining
  - Basic concepts
  - Mining Social Networks

#### **Teaching method:**

Teaching consists in lectures and exercises in English. Most of the courses is given using PowerPoint-like presentations. Pdf versions of this material will be made available for download on the website. Students are advised to take notes during the course.

**Form(s) of assessment:**

The grade will be determined for 20% by reading assignments, 30% by a project and 50% by the final written exam.

Reading assignments require to write short reviews of research papers.

The course project is done either individually or by groups of two students. Details will be available on the website.

**Examination support:**

The final exam is open-textbooks and open-notes. Computers, calculators, cell phones, or any other electronic devices are strictly not allowed.

**Literature and study materials:**

- Post-Mining of Association Rules: Techniques for Effective Knowledge Extraction, Yanchang Zhao, Chengqi Zhang, Longbing Cao (eds), IGI Global 009
- Temporal and Spatio-Temporal Data Mining, ynne Hsu, Mong Li Lee, Junmei Wang, IGI Global 2007
- Data Mining: Concepts and Techniques, Jiawei Han, Micheline Kamber, organ Kaufmann Publishers, 2006
- Mining Sequential Patterns from Large Data Sets, Wei Wang, Jiong Yang, Springer, 2005
- Data mining for association rules and sequential patterns, ADAMO Jean-Marc, Springer, 2001

**Additional information:**

[fabrice.guillet@univ-nantes.fr](mailto:fabrice.guillet@univ-nantes.fr) ,  
[julien.blanchard@univ-nantes.fr](mailto:julien.blanchard@univ-nantes.fr)

**Home page**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name :</b> Information Retrieval	<b>Course code :</b> S3-C1-UPCOX
<b>Course Level:</b> Master	<b>ECTS Credits:</b> 4
<b>Course instructors :</b> Ricard Gavaldà (UPC), another to be determined	
<b>Education period (dates):</b> Tirth semester	<b>Language of instruction:</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> two courses on programming and data structures	

**Aim and Learning outcomes:**

Understanding the main problems involved in information retrieval, and their difference with other subfields of computing, such as databases. Understanding the different components of a RI system, the factors and techniques that can optimize the process, and know how to use and adapt them. Know some applications of these systems, with emphasis on Web search and retrieval.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction: Browsing versus search. Documents. Logical vision. Process for retrieving information. Lexical analysis.
- Models of information retrieval: Components. Boolean model. Vector model. Probabilistic model. Comparison and limitations. Query languages.
- Indexing and searching. Implementation : Inverted files and signature files. Index compression. Example: Efficient implementation of the cosine rule with tf-idf. Example: Lucene.
- Evaluation in Information Retrieval : Precision and Recall. Other measures of performance. Reference collections. Relevance feedback and query expansion.
- Clustering and Classification in IR: Applications to searching. Latent Semantic Indexing (LSI). Personalizing Search and basics of User Modelling
- Web search: Ranking and relevance in Web models. PageRank and HITS algorithms. Architecture of Web search systems. Web Crawling. XML retrieval.

**Teaching method :**

The course comprises:

- Lectures by instructor(s)
- Exercise assignments, with supervision from and discussion with the instructor(s)
- Laboratory assignments. This includes using IR-related software (mostly, the Lucene package) and, occasionally, a small amount of programming to change the software behavior.

**Form(s) of assessment :**

- 20% from the laboratory assignments
- 40% from the exercise assignments
- 40% from two exams: a midterm and a final exam

**Examination support :**

See above

**Literature and study materials :**

- Ricardo Baeza-Yates, Berthier Ribeiro-Neto. Modern information retrieval, Addison-Wesley, 1999.
- Ian H. Witten, Alistair Moffat, Timothy C. Bell Managing gigabytes : compressing and indexing documents and images, Morgan Kaufman, 1999.
- Gonzalo Navarro, Matthieu Raffinot Flexible pattern matching in strings : practical on-line search algorithms for texts and biological sequences, Cambridge University Press, 2002.
- Dan Gusfield Algorithms on strings, trees, and sequences: computer science and computational biology, Cambridge University Press, 1997.
- Zdravko Markov, Daniel T. Larose. Data mining the web, Wiley Interscience, 2007.
- C.D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze: Introduction to Information Retrieval, Cambridge U. Press, to appear.

Specific material (slides, blog, links) will be provided at the start of the course.

**Additional information :**

Contact: [gavalda@lsi.upc.edu](mailto:gavalda@lsi.upc.edu)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Advanced Statistical Modelling	<b>Course code</b> : S3-S1-UPC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Josep Ginebra, Pedro Delicado (UPC)	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Mathematical analysis skills: integration, derivation and Taylor development, probability skills (the most common parametrical laws, the law of large numbers and Central Limit Theorem) and statistical inference skills.	

**Aim and Learning outcomes:**

The aim of the course is to acquire the knowledge and the ability to fit different types of statistical models for solving practical decision-making problems. By the end of the module students should be able to understand the basic concepts of models, to generalize the linear model to the the exponential family of errors, to build flexible functions for performing non-parametric regression and discriminant analysis; to understand and estimate more complex non-parametric models such as the generalized additive model and use these modeling tools on dynamic systems.

**Topics to be taught (may be modified):**

- Parametric Modelling: Linear Models; Generalized Linear Models; Model Inference, Assessment and Selection.
- Curve smoothing methods, kernel density estimation.
- Non-Parametric Modelling: Basis Expansions and Regularization; Kernel Methods. Regression and Discriminant Analysis.
- Time Series Analysis.

**Teaching method :**

The teaching methodology revolves around: theoretical sessions, problem-solving sessions and practical sessions (held in the computer room, in each practical session students will be set an exercise that must be handed in at the following session).

**Form(s) of assessment :**

There will be a final overall course exam divided into two parts: the first based on theory and problems and the second that will be held in the computer room.

The final course result will be calculated as follows:  $result = 0.4 \cdot NP + 0.6 \cdot NF$  where the NP will be based on exercises and practicals and the NF on the final exam result.

**Examination support :**

**Literature and study materials :**

- Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J. (2001) The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference and Prediction. Springer.
- Venables, W. N. and Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer.

**Additional information :**

[josep.ginebra@upc.edu](mailto:josep.ginebra@upc.edu)  
[pedro.delicado@upc.edu](mailto:pedro.delicado@upc.edu)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Kernel based Learning and Multivariate Modelling	<b>Course code</b> : S3-S2-UPC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : José Luis Balcázar-Navarro, Lluís Belanche-Muñoz, Tomàs Aluja-Banet (UPC)	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Students should have a sufficient background on Multivariate Statistics, Linear models, Linear algebra and Optimization	

**Aim and Learning outcomes:**

The aim of the course is twofold; in one side it tackles the problem of learning a function from examples from the point of view of inductive learning. It covers basic concepts of statistical learning theory and Bayesian statistics. Specific techniques, like artificial neural networks and support vector machines (among others), are introduced in a unified way. The student will understand the fundamentals of modeling with these two approaches, their similarities and differences. Special emphasis will be placed on applications and how to solve practical modeling problems in a data mining setting. On the other side the course gives in-depth knowledge of advanced multivariate modelling between two or more sets of variables, focusing on models with latent constructs; this is important since it allows measuring intangibles, which is a key-driver in modern economy based on the delivering of services. Also, students will deal with the missing data problem.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction to the Learning Problem
- Statistical learning theory and Bayesian statistics
- Learning with neural networks
- Learning with kernel-based methods and the support vector machine. Kernel design.
- Modeling data mining problems with neural networks and the support vector machine
- Graphical exploration of multivariate data.
- The missing data problem
- Regression on latent constructs
- PLS Path Modelling

**Teaching method :**

Online course material (notes, slides, software, web links, video...) from a devoted web site. Lectures are broadcasted on internet according to schedule.

**Form(s) of assessment :**

- Final exam (60%)
- Exercise(s) carried out in lab (20%)
- Small project (20%)

**Examination support :**

**Literature and study materials :**

- Learning from data. V. Cherkassy, F. Mulier, Wiley, 1998.
- Pattern Recognition And Machine Learning. C. Bishop. Springer.
- Kernel Methods for Pattern Analysis. J. Shawe-Taylor and N. Cristianini. Cambridge University Press.
- Multiple Correspondence Analysis and related methods. M. Greenacre, J. Blasius. Chapman and Hall, 2006.
- Analysis of Incomplete Multivariate Data. J.L. Schafer. Chapman and Hall, 1997.
- Handbook of Partial Least Squares. V. Esposito Vinzi, W.W. Chin, J. Henseler, H. Wang. Springer, 2009.

**Additional information :**

[belanche@lsi.upc.edu](mailto:belanche@lsi.upc.edu),  
[balqui@lsi.upc.edu](mailto:balqui@lsi.upc.edu),  
[tomas.aluja@upc.edu](mailto:tomas.aluja@upc.edu)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Bioinformatics and Statistical Genetics	<b>Course code</b> : S2-S2-UPMC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Messeguer Peypoch, Xavier (UPC), Graffelman, Jan (UPC)	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> :	

**Aim and Learning outcomes:**

Give an overview of algorithms used in DNA and protein sequence analysis. Give an overview of statistical methods used in Genetics. Students that have completed the course should be: 1) able to apply algorithms for pattern search, alignment and assembly to databases of sequences. 2) able to apply statistical techniques to databases of genetic markers, and correctly interpret the results obtained.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Biological introduction: biological sequences, genetic code, some basic genetics, genetic markers, types of data, population data and family data.

Part A: Bioinformatics

- Sequence analysis: Data bases, blast.
- Searching for patterns: exact and approximate matching.
- Hidden Markov Models.
- Pairwise Sequence alignment: similarity, local vs. global alignment.
- Multiple Sequence alignment: heuristics.
- Data structures for genomic comparative analysis: Suffix Trees, Suffix Arrays
- Tools for comparative genomics: Mummer, MGCAT, ...
- Sequence assembly: Hybridization and Shot gun techniques..
- Protein alignment: sequence and structure.
- Protein folding: 3D matching.

Part B: Statistical genetics

- Descriptive statistics of genetic markers
- Statistical analysis of allele frequencies and genotype frequencies.
- The Hardy-Weinberg law. Statistical tests for Hardy-Weinberg equilibrium. Graphical representations.
- The study of multiple genetic markers. Linkage disequilibrium (LD). Statistical tests for LD. Graphical representations of LD. The GOLD software and HaploView software.
- Phase estimation. Estimation of missing data. The EM algorithm. The PHASE software.
- Linkage analysis. LOD score methods. Association analysis.

**Teaching method :**

- Theoretical classes using a beamer with slides to explain concepts and examples. Laboratory sessions in a computer room.

**Form(s) of assessment :**

- Final exam (50%)
- Practicals (40%)
- Oral exposition (10%)

**Examination support :**

The examination consists of: a final exam (main contribution), four practicals and one oral exposition of a research topic.

**Literature and study materials :**

- Weir, B.S. (1996) Genetic data analysis II, Sinauer Associates, Massachusetts.
- Thomas, D.C. (2004) Statistical methods in Genetic Epidemiology, Oxford university press.
- Hedrick, P. W. (2005) Genetics of Populations. Third edition. Jones and Bartlett Publishers. Sudbury, Massachusetts.
- João Setubal i João Meidanis (1997) Introduction to Computational Molecular Biology. PWS Publishing Company, 1997. ISBN 0534952623
- Benjamin Lewin (2007) Genes IX. Jones and Bartlett Publishers.
- Gonzalo Navarro and Mathieu Raffinot (2002) Flexible Pattern Matching in Strings. Cambridge University Press.

**Additional information :**

Contacts : [jan.graffelma@upc.edu](mailto:jan.graffelma@upc.edu)  
[peypoch@lsi.upc.edu](mailto:peypoch@lsi.upc.edu)

**Home page:**

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Statistical Processing of Natural Language	<b>Course code</b> : S3-S4-UPC
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Horacio Rodríguez, Lluís Padró, Núria Castell (UPC)	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Knowledge representation concepts	

**Aim and Learning outcomes:**

Give a general view of the Statistical Techniques used in Natural Language Processing, and of their main applications.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction & Basics
  - What & Why.
  - Linguistics Foundations.
  - Information Theory Foundations.
  - Lexical resources
    - Corpora
    - Grammars
    - Ontologies
- Statistical models:
  - Goal.
  - Language Models
    - Basics
    - {word, class, phrase}-based models
    - Noisy channel models
    - Alignment models
  - Prediction vs Similarity models
- Statistical Modeling & Estimation:
  - Inference
  - Smoothing
  - Combining Estimators
  - Model Validation
- Log linear & Maximum Entropy Models
  - Classification problems – MLE vs MEM,
  - Building ME models
  - Maximum Entropy Markov Models (MEMM)
  - Applications to NLP
- Graphical Models:
  - Generative and conditional (discriminative) models.
  - Graphical Models.
    - MM and HMM.

- Fundamental Questions.
  - Other models: CRF
- Applications to NLP
- Models for parsing:
  - Finite State Probabilistic Models
  - Stochastic Context Free Grammars (SCFG)
  - Richer probabilistic models
  - Applications to NLP:
    - Syntactic parsing
    - Semantic parsing
- Supervised Machine Learning for NLP:
  - Classification problems.
  - Margin-based classifiers: Perceptron, SVM, AdaBoost.
  - Kernel-based methods.
- Semi-supervised Learning:
  - Bootstrapping
- Unsupervised Learning (Clustering)
  - Similarity
  - Hierarchical Clustering
  - non-hierarchical clustering
  - Clustering evaluation.
- Using statistical techniques for NLP tasks:
  - Part of Speech (POS) tagging
  - Named Entity Recognition and Classification (NERC)
  - Mention detection & tracking
    - Coreference resolution
  - Text Alignment
  - Lexical Acquisition
  - Relation Extraction
  - Semantic Role Labeling (SRL)
  - Word Sense Disambiguation (WSD)
- Using statistical techniques for NLP applications:
  - Machine Translation (MT)
  - Information Extraction (IE)
  - Information Retrieval (IR)
  - Question Answering (Q&A)
  - Automatic Summarization
  - Sentiment Analysis
  - Text Classification

#### Teaching method :

The classes are split into theory, problem, and lab sessions. The theory sessions develop students' knowledge. The classes of problems let students delve into the techniques and algorithms explained in the theory sessions in greater depth. The lab classes involve small practical assignments using tools and languages appropriate for NLP purposes (basically, Python, Prolog and NLTK). This work practices and builds on the knowledge imparted in the theory classes. The final lab sessions will be spent on integrating the software modules produced throughout the course in order to create the final application.

**Form(s) of assessment :**

Assessment is based on a part exam, a final exam, and a lab grade.

Final Grade = max (part exam grade \* 0.15 + Final exam grade \* 0.45, Final exam grade \* 0.6)  
+ Lab grade \* 0.4

**Examination support :** Exams, Practical works.

**Literature and study materials :**

- Robert Dale, Hermann Moisl, Harold Somers, [editors] Handbook of natural language processing, Marcel Dekker, 2000.
- D. Jurafsky, James H. Martin Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. , 2008.
- Christopher D. Manning, Hinrich Schütze Foundations of statistical natural language processing, MIT Press, 1999.
- Ruslan Mitkov, [editors] The Oxford handbook of computational linguistics, Oxford University Press, 2003.
- James Allen **Natural** language understanding, Benjamin /Cummings, 1995.
- Edward Loper and Steven Bird NLTK: The Natural Language Toolkit , ACL Workshop on Effective Tools and Methodologies for Teaching Natural Language, 2002.

**Additional information :**

[horacio@lsi.upc.edu](mailto:horacio@lsi.upc.edu)

[padro@lsi.upc.edu](mailto:padro@lsi.upc.edu),

[castell@lsi.upc.edu](mailto:castell@lsi.upc.edu)

**Home page:**



**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name :</b> Multi-Agent Systems	<b>Course code :</b> S3-S1-UPB
<b>Course Level :</b> Master	<b>ECTS Credits</b> 4
<b>Course instructors :</b> Adina Magda Florea, Professor, Computer Science Department, University « Politehnica » Bucharest	
<b>Education period (dates):</b> Tirth semester	<b>Language of instruction :</b> English
<b>Expected prior-knowledge :</b> Basics of Artificial intelligence, Knowledge representation	

**Aim and Learning outcomes:**

Nowadays, an increasing number of software systems are being viewed in terms of autonomous agents in which the software components act more like "individuals" or agents, rather than just "parts". Agents are bringing together ideas from many disciplines: artificial intelligence, distributed processing, sociology, organizational and management science, but also biology, psychology, philosophy.

Multi-agent systems (MAS) may be viewed as a collection of distributed autonomous artifacts capable of accomplishing complex tasks through interaction, coordination, collective intelligence and emergence of patterns of behavior. They are a useful computational paradigm for creating systems that are flexible, adapt to change of the environment, and are able to integrate heterogeneous components. To address these characteristics, a number of issues are considered when studying MAS: how can an agent communicate and coordinate its activities with other agents in the system, how can agents represent and reason about the state of their interaction process, how can they represent and reason about actions, plans and knowledge of other agents, decompose goals and distribute tasks, what architecture can they be given so that they can solve a particular problem.

By the end of this course, students will know:

- what ideas, what new trends and what new possibilities are offered by intelligent agents and MAS;
- build multi-agent systems or select the right MAS framework for solving a real-world problem based on concepts such as distribution of tasks, communication, cooperation and coordination of actions;
- use the agent technology in areas such as Internet information gathering, electronic commerce and virtual markets, distributed decision making, workflow management, collaborative scientific work, and integration of legacy systems;
- what does the agent paradigm bring as compared to distributed processing or object oriented software development.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Agents, agent definitions and classification, multi-agent systems
- Models of agency, architectures and languages

- Agent communication and interaction protocols
- Distributed problem solving and planning
- Coordination mechanisms and strategies
- Negotiation and coalition formation
- Learning in MAS
- Agent languages; Agent-oriented programming
- Agent platforms
- Agent-oriented software engineering ; Industrial applications of MAS
- Agents and semantics; Agents for the Semantic Web
- Adaptive information agents and agents for information retrieval

**Teaching method :**

Course materials will be provided in electronic format on the course's web site. Interactive teaching and participative learning will be supported.

**Form(s) of assessment :**

7. 50% Activity and homeworks
8. 50% final examination

**Examination support :**

Activity synopsis, homeworks, written examination

**Literature and study materials (may be modified) :**

- M. Wooldridge. *An Introduction to Multiagent Systems*. John Wiley and Sons, 2002
- G. Weiss (ed.). *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. MIT Press, 2000.
- L. Padgham, M. Winikoff . *Developing Intelligent Agent Systems: A Practical Guide*. Wiley Series in Agent Technology, 2004.
- F. L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood. *Developing Multi-Agent Systems with JADE*, Wiley Series in Agent Technology, 2007.
  - M. Florea. *Sisteme multi-agent*. Course notes
- A.M. Florea. Multi-agent Systems. Slides for the CS525 taught at Worcester Polytechnic Institute, Massachusetts, USA

**Additional information :**

Instructor : Prof.dr.ing. Adina Magda Florea

Email : [adina@cs.pub.ro](mailto:adina@cs.pub.ro)

**Home page :**

[http://aimas.cs.pub.ro/master\\_ai/](http://aimas.cs.pub.ro/master_ai/)

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Natural Language Processing	<b>Course code</b> : S3-S2-UPB
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> : 4
<b>Course instructors</b> : Prof. Stefan Trausan-Matu, University "Politehnica" Bucharest	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>-knowledge</b> : Data structures and algorithms ; Formal languages and transducers ; Knowledge of a high level programming languages (e.g. Java, Python) ; Elementary notions of artificial intelligence (knowledge representation, search)	

**Aim and Learning outcomes:**

Introduction to the basic concepts of natural language processing. Learning the theoretical background and acquiring the abilities to develop computer applications using statistical approaches in computational linguistics, corpus linguistics and grammar-based approaches in computational linguistics. Knowledge extraction from texts (text mining).

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction to natural language processing
- 2.Introduction to phonetics and phonology.
- Morphology: Finite state transducers, two level morphology, lexicons, stemming.
- Syntax: PATR, feature structures, unification, chart parsing. Earley and CKY algorithms
- Corpus linguistics; statistical approaches in computational linguistics, hidden Markov models.
- Part of speech tagging
- Semantics, case grammars, lexicalized ontologies, sense disambiguation, Latent Semantic Analysis
- Pragmatics and discourse analysis, co-references and rhetorical schemas, conversation analysis
- Advanced applications for knowledge extraction from texts

**Teaching method :**

- Lectures, debates, collaborative learning, collaborative project development

**Form(s) of assessment :**

- Homeworks (30%),
- project (70%)

**Examination support :**

- Project development and presentation, homeworks.

**Literature and study materials :**

- Juravsky, D., Martin, J., Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall: San Francisco 2000.
- Manning, C., Schutze, H., Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press: Cambridge (Mass.) 1999
- Trausan-Matu, S., Rebedea, T., Polyphonic Inter-Animation of Voices in VMT, in Stahl, G. (ed.), Studying Virtual Math Teams, Springer, to appear in 2009.

**Additional information :**

[stefan.trausan@cs.pub.ro](mailto:stefan.trausan@cs.pub.ro)

**Home page:**

[http://aimas.cs.pub.ro/master\\_ai/](http://aimas.cs.pub.ro/master_ai/)

**Erasmus Mundus Master**  
**Data Mining & Knowledge Management**  
 Syllabus

<b>Course name</b> : Data mining	<b>Course code</b> : S3-S3-UPB
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4
<b>Course instructors</b> : Florin Radulescu, Professor, CD Department, University « Politehnica » Bucharest	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : English
<b>Expected prior-knowledge</b> : Database systems principles, SQL query language	

**Aim and Learning outcomes:**

This course presents technologies, methods and algorithms for extracting knowledge from data (*Data Mining*) as well as data storage methods using data storages. The OLAP (*OnLine Analytical Processing*) technology is presented, through which data can be obtained for decision taking in large and medium sized organizations. The course investigates different problem classes and presents specific related algorithms. Business Intelligence elements are also presented.

**Topics to be taught (may be modified) :**

- Introduction in the Information Management : the main approaches: Fundamental concepts about information extraction and its use; Basic concepts of managing information; Techniques and tools used in determining and meeting information needs; Communications technologies and information management tools
- Information problem-solving: Presentation of concepts for successful information problem-solving from Task Definition, Information Seeking Strategies, Use of Information, Synthesis to Evaluation
- Foundation for decision support and data analysis: Introduction to Data Warehouses; The multi dimensional data model; Different design methodologies and philosophical approaches; Data Complexity, - On-Line Analytical Processing (OLAP) and FASMI;
- Design, implementation, and use of information management tools.
- Introduction in Data Mining
- Information management methods for knowledge extraction
- Problems and specific algorithms classes: association rules, frequent articles multitude, clustering, sequences, strings
- Statistical and automatic learning methods

**Teaching method :**

Course materials will be provided in electronic format on the course's web site. Some of the lectures will be presented using slides and applications running directly.

The project activities will be carried out interactively. Students will have access to some information management developing platforms.

**Form(s) of assessment :**

9. 60% semester activities, of which
  - Activity and homeworks: 20%
  - Project: 40%
- 10.40% final examination

**Examination support :**

Project development and presentation, homeworks, written examination

**Literature and study materials (may be modified) :**

- Berson, A., Smith, S.,1997. Data Warehousing, Data Mining and OLAP, McGraw Hill.
- Ullman, J. et al., CS345 - Lecture Notes, available at the address <http://infolab.stanford.edu/~ullman/cs345-notes.html>
- SIGKDD Explorations Newsletter, available on line at the address: <http://www.sigkdd.org/explorations/issue.php?issue=current>
- Radulescu, Florin, 2006, Course: Complements of informatics, on the AC&C Faculty didactic site: <http://cifr.cs.pub.ro>

**Additional information :**

Instructor : Prof.dr.ing. Florin Radulescu

Email : [florin.radulescu@cs.pub.ro](mailto:florin.radulescu@cs.pub.ro)

Phone : Office : +40.21.402.9162, +40.21.402.9179

Fax : +40. 318.14.51.87

**Home page:**

[http://aimas.cs.pub.ro/master\\_ai/](http://aimas.cs.pub.ro/master_ai/)

## Erasmus Mundus Master Data Mining & Knowledge Management Syllabus

<b>Course name</b> : Semantic Web Applications	<b>Course code</b> : S3-S4-UPB
<b>Course Level</b> : Master	<b>ECTS Credits</b> 4
<b>Course instructors</b> : Vald Posea, Assistant Professor, University « Politehnica » Bucharest	
<b>Education period (dates)</b> : Tirth semester	<b>Language of instruction</b> : Romanian
<b>Expected prior-knowledge</b> : Database basics, HTML, algorithm design	

### Aim and Learning outcomes:

The Semantic Web is seen as a collection of information accessible through its content, which can be organized and used at semantic level instead of the usual syntactic and structural level. The course presents a new generation of standards and Web applications which have the capacity to represent and use the semantics of data, but also the specific technologies needed to build such applications. The course will cover the understanding of Semantic Web from three perspectives: theoretical aspects of information organization, as ontologies, taxonomies, aspects related to the understanding and building of information networks based on solutions such as XML, RDF, Xpath and RSS, and applications aspects centered on Web services, semantics services and "mash-ups".

### Topics to be taught (may be modified) :

- Ontologies, languages, frameworks
- Development and alignment of ontologies
- Meta-data interoperability, interoperability of information and knowledge
- Applications built using ontologies, APIs for working with ontologies
- Semantic Web enabling technologies: microformats, sioc, openID
- Acquiring and processing of data for the web; semantic crawling, data exchange, REST and JSON
- Semantic web services
- Applications of Semantic Web

### Teaching method :

- Course materials will be provided in electronic format on the course's web site. Some of the lectures will be presented using slides and applications running directly.
- The project activities will be carried out interactively. Students will have access to some information management developing platforms.

### Form(s) of assessment :

11. 60% semester activities, of which
  - Activity and homeworks: 30%
  - Project: 30%

12. 40% final examination

**Examination support :**

Project development and presentation, homeworks, written examination

**Literature and study materials (may be modified) :**

- M. C. Daconta, et al. *The Semantic Web : A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management*. John Wiley & Sons, Inc. 2003
- D. Allemang, J. Hendler. *Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL*, Morgan Kaufmann, 2008
- G. Antoniou, F. van Harmelen. *A Semantic Web Primer*, The MIT Press, 2nd Edition (Cooperative Information Systems) 2008
- L. Yu. *Introduction to the Semantic Web and Semantic Web Services*, Chapman & Hall, 2007

**Additional information :**

Instructor : Vald Posea

Email : [vladposea@yahoo.com](mailto:vladposea@yahoo.com)

**Home page:**

## *Index*

### **A**

ALUJA-BANET	415
AMANN	373

### **B**

BALCAZAR	415
BELANCHE-MUÑOZ	415
BENTAYEB	391
BLANCHARD	409
BOUSSAID	391
BUI	399

### **C**

CARBONE	385
CASTELL-ARIÑO	419
CASTRO	363
CHAUCHAT	395
CHERICI	387

### **D**

DARMONT	391
DEBRU	387
DELICADO	413

### **F**

FLOREA	423
--------	-----

### **G**

GALLINARI	383
GANASCIA	361, 375, 381
GAVALDÀ	411
GAVIN	377
GINEBRA	413
GRAFFELMAN	417
GUILLET	403, 409

### **H**

HARBI	391
-------	-----

HARZALLAH 403  
HEREDIA 363

**K**

KUNTZ-COSPEREC 405

**L**

LALLICH 377, 395  
LAMURE 399  
LEHN 403  
LERAY 407  
LESOT 361  
LOUDCHER 365, 391

**M**

MESSEGUER 417

**N**

NABONA 363

**P**

PADRÓ 419  
PICAROUGNE 405  
POSEA 429

**R**

RADULESCU 427  
RASCHIA 367  
RODRIGUEZ 419

**S**

SERBANAT 369

**T**

TRAUSAN-MATU 425  
TRICHET 403

**V**

VELCIN 377, 383, 395

**Z**

ZIGHED 365, 389

## MASTER DATA MINIG – UPC

El Máster de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento está compuesto de 34 módulos correspondientes a asignaturas, más las asignaturas de formación en idiomas y de iniciación a la investigación y el Proyecto Final de Máster.

10 asignaturas son obligatorias para todos los estudiantes y forman el tronco de formación básico común del Máster. Las 24 asignaturas restantes corresponden a las especialidades (4 por cada especialidad). Cada estudiante debe cursar dos especialidades.

Las asignaturas comunes son impartidas por videoconferencia por los distintos miembros del consorcio.

La UPC es responsable de la impartición de las asignaturas comunes "Optimization" en el primer semestre y "Information Retrieval" en el tercer semestre. Además es responsable de la especialidad de "Statistical Modeling and Data Mining" en el tercer semestre y de la realización del Proyecto Final de Carrera de los alumnos que hayan escogido la UPC para el cuarto semestre. Por lo que respecta a la formación lingüística, esta se gestionará adecuada a las necesidades de los alumnos en la Escuela de Idiomas asociada a la Universidad.

En el Anexo sobre los Programas de las Asignaturas se especifica el contenido de éstas, profesores responsables y los resultados del aprendizaje entre otras cosas.

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### Subapartados

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

Todos los cursos del Máster serán realizados por profesores permanentes de las correspondientes Universidades, con una larga experiencia docente e investigadora en los temas del Máster. Las prácticas pueden ser impartidas por profesionales o profesores de las Universidades asociadas.

La lista de los profesores por Universidad que se han comprometido a participar en el Máster Erasmus es:

**École Polytechnique de l'Université de Nantes (EPUN, Francia).** El equipo de profesores de esta Universidad proviene de la Ingeniería Informática Decisional, título oficial de Ingeniero reconocido en Francia. Este mismo equipo ha participado en la creación del Máster ECD<sup>1</sup> (Extracción de Conocimientos a partir de los Datos). Sus miembros realizan su investigación en el laboratorio LINA (*Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique*), reconocido por el CNRS (organismo francés de investigación) en el campo de Extracción y Gestión del Conocimiento. La lista de los profesores participantes es:

- BRIAND Henri<sup>2</sup>, Catedrático, especialista en sistemas de información y gestión del conocimiento. Primer representante de EPUN en el Consorcio.
- KUNTZ Pascale<sup>3</sup>, Catedrático, especialista en matemática discreta y teoría de grafos y su aplicación a minería de datos y gestión del conocimiento.
- LERAY Philippe<sup>4</sup>, Catedrático, especialista en Redes Bayesianas.
- GUILLET Fabrice<sup>5</sup>, Profesor titular, especialista en extracción y validación del conocimiento. Representante actual de EPUN en el Consorcio.
- LEHN Remi<sup>6</sup>, Profesor titular, especialista en reglas de asociación y modelos de representación del conocimiento.

---

<sup>1</sup> <http://dea-ecd.univ-lyon2.fr>

<sup>2</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Henri\\_Briand](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Henri_Briand)

<sup>3</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Pascale\\_Kuntz](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Pascale_Kuntz)

<sup>4</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Philippe\\_Leray](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Philippe_Leray)

<sup>5</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Fabrice\\_Guillet](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Fabrice_Guillet)

## MASTER DATA MINIG – UPC

- BLANCHARD Julien<sup>7</sup>, Profesor titular, especialista en visualización del conocimiento y medidas de calidad.
- PICAROUGNE Fabien<sup>8</sup>, Profesor titular, especialista en redes neuronales, ingeniería del software y aprendizaje a distancia.
- HARZALLAH Mounira<sup>9</sup>, Profesora titular, especialista en Modelización e Ingeniería del Conocimiento.
- TRICHET Francky<sup>10</sup>, Profesor titular, especialista en la Web Semántica y ingeniería del conocimiento.
- RASCHIA Guillaume<sup>11</sup>, Profesor titular, especialista en Bases de datos y recuperación de la información.

**Universidad *Lumière Lyon 2* (ULY2, Francia):** El equipo docente incluye catedráticos y profesores titulares. Realizan su docencia en el "*Département d'Informatique et Statistique*", participan en la Máster ECD y son miembros del laboratorio de investigación ERIC (*Equipe de Recherche en Ingénierie des Connaissances*) de la Universidad Lyon 2. La lista de profesores es:

- ZIGHED Abdelkader D.<sup>12</sup>, Catedrático; especialista en minería de datos y aprendizaje automático. Director del laboratorio ERIC desde 1999. Representante de ULY2 en el Consorcio y coordinador del Máster de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento.
- LALLICH Stéphane<sup>13</sup>, Catedrático; especialista en estadística, validación, clustering y clasificación.
- CHAUCHAT Jean-Hugues<sup>14</sup>, Catedrático; especialista en estadística, muestreo y encuestas.
- BUI Marc<sup>15</sup>, Catedrático; especialista en modelización y computación paralela.
- LAMURE Michel<sup>16</sup>, Catedrático; especialista en matemáticas aplicadas y modelización.
- DARMONT Jérôme<sup>17</sup>, Catedrático, especialista en almacenes de datos (data warehouses) e ingeniería del software.

---

<sup>6</sup> [http://www.univ-nantes.fr/lehn-r/0/fiche\\_annuaireksup/&RH=INSTITUTIONNEL](http://www.univ-nantes.fr/lehn-r/0/fiche_annuaireksup/&RH=INSTITUTIONNEL)

<sup>7</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Julien\\_Blanchard](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Julien_Blanchard)

<sup>8</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Fabien\\_Picarougne](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Fabien_Picarougne)

<sup>9</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Mounira\\_Harzallah](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Mounira_Harzallah)

<sup>10</sup> [http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages\\_personnelles:Francky\\_Trichet](http://www.polytech.univ-nantes.fr/COD/?Pages_personnelles:Francky_Trichet)

<sup>11</sup> [http://www.lina.sciences.univ-nantes.fr/grim/doku.php?id=guillaume\\_raschia\\_homepage](http://www.lina.sciences.univ-nantes.fr/grim/doku.php?id=guillaume_raschia_homepage)

<sup>12</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~zighed>

<sup>13</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~lallich/>

<sup>14</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~chauchat/>

<sup>15</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/~marc-bui.html>

<sup>16</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/~michel-lamure.html>

<sup>17</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~jdarmont/>

## MASTER DATA MINIG – UPC

- BOUSSAID Omar<sup>18</sup>, Catedrático, especialista en sistemas de información, bases de datos y almacenes de datos.
- LOUDCHER Sabine<sup>19</sup>, Profesora titular; especialista en análisis de datos y extracción de conocimiento a partir de los datos.
- BENTAYEB Fadila<sup>20</sup>, Profesora titular, especialista in bases de datos y sistemas on-line de minería de datos.
- HARBI Nouria<sup>21</sup>, Profesora titular; especialista in seguridad de la información.
- VELCIN Julien<sup>22</sup>, Profesor titular; especialista en aprendizaje automático.
- GAVIN Gerald<sup>23</sup>, Profesor titular; especialista en aprendizaje automatic y privacidad.
- BONNEVAY Stephane<sup>24</sup>, Profesor titular; especialista in modelización y matemáticas aplicadas.
- BOUNEKKAR Ahmed<sup>25</sup>, Profesor titular; especialista in análisis de datos.
- KABACHI Nadia<sup>26</sup>, Profesor titular; especialista en tecnologías multi-agente.
- SIANI Carole<sup>27</sup>, Profesora titular; especialista en finanzas.

**Universidad Politécnica de Bucarest (UPB, Rumania):** El equipo docente esta formado por profesores del Departamento de Ciencias de la Computación, el cual participa desde el 2002 en el Máster ECD, y del Departamento de Ingeniería Enseñada en Lengua Extranjera. Los laboratorios de investigación involucrados son el laboratorio de "Inteligencia Artificial y sistemas Multi-Agente" y el laboratorio de "E-learning y Interficies Persona-Máquina". La lista de profesores es:

- FLOREA Adina<sup>28</sup> Magda, Catedrática, especialista en Inteligencia Artificial, agentes inteligentes, sistemas multi-agente, sistemas semánticos, e-Learning y e-Content. Directora del laboratorio AI-MAS. Representante de la UPB en el Consorcio.
- TRAUSAN-MATU Stefan<sup>29</sup>, Catedrático, especialista en sistemas basados en conocimiento, web semántica, lingüística computacional, minería de textos, análisis de diálogos. Director del equipo de investigación sobre Modelización Conceptual de la Academia Rumana de Investigación.

---

<sup>18</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~boussaid/>

<sup>19</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~sabine/>

<sup>20</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~bentayeb/>

<sup>21</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/26-Enseignants-Chercheurs.html>

<sup>22</sup> <http://eric.univ-lyon2.fr/~jvelcin/>

<sup>23</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/26-Enseignants-Chercheurs.html>

<sup>24</sup> <http://sbonnevay.free.fr/>

<sup>25</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/26-Enseignants-Chercheurs.html>

<sup>26</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/26-Enseignants-Chercheurs.html>

<sup>27</sup> <http://recherche.univ-lyon2.fr/eric/~Carole-Siani.html>

<sup>28</sup> <http://aimas.cs.pub.ro/~adina/>

<sup>29</sup> <http://www.racai.ro/~trausan>

## MASTER DATA MINIG – UPC

- RADULESCU Florin<sup>30</sup>, Catedrático, especialista en bases de datos, almacenes de datos y minería de datos.
- SERBANATI Luca-Dan<sup>31</sup>, Catedrático, especialista en ingeniería del software e ingeniería de ontologías.
- POSEA Vlad<sup>32</sup>, Profesor titular, especialista en Web Semántica y web-services.
- MOCANU Irina<sup>33</sup>, profesora, especialista en bases de datos multimedia databases, lenguajes formales, gráficos y aprendizaje automático.
- RADU Serban<sup>34</sup>, Profesor titular, especialista en inteligencia artificial, estructuras de datos y algoritmia.
- MOGOS Andrei<sup>35</sup>, Profesor asistente, competencias en sistemas multi-agente y web-services semánticos.
- OLARU Andrei<sup>36</sup>, Profesor asistente, competencias en sistemas multi-agente, inteligencia artificial y gestión del conocimiento.

**Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, España):** El equipo docente esta formado por profesores de la Facultad de Informática de Barcelona, los profesores pertenecen al departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos (<http://www.lsi.upc.edu>) y al departamento de Estadística e Investigación Operativa (<http://www-eio.upc.es/>). Realizan su actividad docente en el Máster de Tecnologías de la Información<sup>37</sup> y en el Máster de Estadística e Investigación Operativa UPC-UB<sup>38</sup>; y forman parte de los siguientes grupos de investigación relacionados con la minería de datos.

ALGGEN (Algoritmia y Genética)<sup>39</sup>

GNOM (Optimización Numérica y Modelización)<sup>40</sup>

GREMA (Estadística Matemática y sus Aplicaciones)<sup>41</sup>

GRESA (Estadística Aplicada)<sup>42</sup>

---

<sup>30</sup> <http://prof.cs.pub.ro/~florin/>

<sup>31</sup> <http://www.serbanati.com/en/index.php>

<sup>32</sup> <http://vlad.posea.eu/>

<sup>33</sup> <http://aimas.cs.pub.ro/people.htm>

<sup>34</sup> <http://aimas.cs.pub.ro/people.htm>

<sup>35</sup> <http://aimas.cs.pub.ro/people.htm>

<sup>36</sup> <http://aimas.cs.pub.ro/people.htm>

<sup>37</sup> <http://www.fib.upc.edu/en/masters/mti.html>

<sup>38</sup>

[http://mastersfme.upc.edu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=17&Itemid=38&lang=en](http://mastersfme.upc.edu/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=38&lang=en)

<sup>39</sup> <http://alggen.lsi.upc.es/>

<sup>40</sup> <http://www-eio.upc.es/research/gnom/index.php?q=en>

<sup>41</sup> <http://biblioteca.upc.es/fenixdoc/linia.asp?ifclinia=00000086&ifcsublinia=00>

<sup>42</sup> <http://www-eio.upc.es/research/gresa/>

LARCA (Laboratorio de Algoritmia Relacional, Complejidad y Aprendizaje)<sup>43</sup>

LIAM (Laboratorio de Análisis de la Información y Modelización)<sup>44</sup>

NLP (Procesado de Lenguaje Natural)<sup>45</sup>

SOCO (Soft Computing)<sup>46</sup>

La lista de profesores es:

- Tomàs Aluja-Banet<sup>47</sup>, Profesor Titular, especialista en descripción multivariate de datos, clustering, árboles de decisión, fusión de datos y índices de satisfacción del consumidor. Representante de la UPC en el Consorcio.
- José Luis Balcazar-Navarro<sup>48</sup>, Catedrático, especialista en teoría del aprendizaje computacional, máquinas de vectores soporte y algoritmos de minería de datos.
- Lluís Belanche-Muñoz<sup>49</sup>, Profesor Titular, especialista en redes neuronales, máquinas de vectores soporte y selección de atributos.
- Nuria Castell-Ariño<sup>50</sup>, Profesora Titular, especialista en representación del conocimiento, procesamiento del lenguaje natural e ingeniería de requerimientos.
- Jordi Castro-Perez<sup>51</sup>, Profesor Titular, especialista en programación lineal y no lineal, algoritmos de optimización y optimización de redes.
- Pedro Delicado-Useros<sup>52</sup>, Profesor Titular, especialista en inferencia estadística, modelización no paramétrica, análisis multivariate y bootstrap.
- Ricard Gavalda-Mestre<sup>53</sup>, Catedrático, especialista en teoría del aprendizaje computacional, recuperación de la información, reglas de asociación y bases de datos.
- Josep Ginebra-Molins<sup>54</sup>, Catedrático, especialista en modelización estadística avanzada y estadística bayesiana.
- Jan Graffelman<sup>55</sup>, Profesor Titular, especialista en estadística genética, análisis multivariante y biometría.
- Javier Heredia-Cervera<sup>56</sup>, Profesor Titular, especialista en programación lineal y no lineal, técnicas de optimización y optimización de redes.

---

<sup>43</sup> [http://recerca.upc.edu/larca/front-page?set\\_language=en&cl=en](http://recerca.upc.edu/larca/front-page?set_language=en&cl=en)

<sup>44</sup> <https://recerca.upc.edu/liam/>

<sup>45</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~nlp/web/>

<sup>46</sup> <http://www.lsi.upc.edu/dept/investigacion/sectia/soco/index.php/>

<sup>47</sup> <https://recerca.upc.edu/liam/menu1/tomas-aluja>

<sup>48</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~balqui/>

<sup>49</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~belanche/>

<sup>50</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~castell/>

<sup>51</sup> <http://www-eio.upc.es/~jcastro/>

<sup>52</sup> <http://www-eio.upc.es/~delicado/>

<sup>53</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~gavalda/>

<sup>54</sup> <http://www-eio.upc.es/personal/index.php?personal=041>

<sup>55</sup> <http://www-eio.upc.es/~jan/>

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Xavier Messeguer-Peypoch<sup>57</sup>, Profesor Titular, especialista en biología computacional y bioinformática y algoritmos de programación concurrente y paralela.
- Narcis Nabona-Francisco<sup>58</sup>, Catedrático, especialista en programación lineal y no lineal, técnicas de optimización a gran escala y optimización de redes.
- Lluís Padro-Cirera<sup>59</sup>, Profesor Titular, especialista en procesamiento estadístico del lenguaje natural, aprendizaje automático y traducción automática.
- Horacio Rodríguez-Hontoria<sup>60</sup>, Profesor Titular, especialista en procesamiento estadístico del lenguaje natural, inteligencia artificial, minería de textos y representación del conocimiento.

**Universidad Pierre et Marie Curie, Paris 6 (UPMC, Francia):** El equipo docente esta formado por profesores del departamento DAPA (Data Bases and Machine Learning) del Laboratorio de Ciencias de la Computación de la UPMC. La lista de profesores participantes es:

- GANASCIA Jean-Gabriel<sup>61</sup>, Catedrático, especialista en inteligencia artificial, aprendizaje automático y ciencias cognitivas, representante de la UPMC en el Consorcio.
- GALLINARI Patrick<sup>62</sup>, Catedrático, especialista en aprendizaje estadístico, conexionismo, minería de textos y búsqueda de información.
- DOUCET Anne<sup>63</sup>, Catedrática, especialista en sistemas de información y bases de datos.
- AMANN Bernd<sup>64</sup>, Catedrático, especialista en Inteligencia Artificial.
- ARTIERES Thierry<sup>65</sup>, Senior Lecturer, especialista en redes neuronales, modelos de Markov ocultos, reconocimiento de patrones y modelización.
- BOURDAILLET Julien<sup>66</sup>, Lecturer, especialista en procesamiento de lenguaje natural y detección recurrente y homóloga de patrones en strings y árboles.

Universidad del *Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro"* UPO (Alessandria, Italia): Los profesores a cargo de la docencia en el Máster son:

- SAITTA Lorenza<sup>67</sup>, Catedrática, especialista en algoritmos y estructuras de datos, inteligencia artificial, minería de datos relacional, representación del

---

<sup>56</sup> <http://www-eio.upc.es/%7Eheredia/>

<sup>57</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~peypoch/>

<sup>58</sup> <http://www-eio.upc.es/personal/index.php?personal=025>

<sup>59</sup> <http://www.lsi.upc.edu/~padro/>

<sup>60</sup> <http://www.lsi.upc.es/~horacio/>

<sup>61</sup> <http://ganascia.name>

<sup>62</sup> <http://www-connex.lip6.fr/~gallinar/>

<sup>63</sup> <http://www-poleia.lip6.fr/~doucet/>

<sup>64</sup> <http://www-poleia.lip6.fr/~amann/>

<sup>65</sup> <http://www-connex.lip6.fr/~artieres/>

<sup>66</sup> <http://www.lip6.fr/~bourdaillet/>

## MASTER DATA MINIG – UPC

conocimiento y complejidad del aprendizaje, representante de la UPO en el Consorcio.

- GIORDANA Attilio<sup>68</sup>, Catedrático, especialista en sistemas operativos, redes de ordenadores, minería de datos espacio/temporal, inteligencia artificial, minería de secuencias, modelos de Markov ocultos, máquinas kernel, redes neuronales y complejidad del aprendizaje.

- GIANNINI Paola<sup>69</sup>, Catedrático, especialista en ingeniería del software, fundamentos de la ciencia de computación y lenguajes web.

- TEREZIANI Paolo<sup>70</sup>, Catedrático, especialista en Inteligencia Artificial, razonamiento temporal, datos médicos y almacenes de datos.

- EGIDI Lavinia<sup>71</sup>, Profesora Titular, especialista en seguridad, privacidad, criptografía, razonamiento temporal y teoría de la computación.

- ESPOSITO Roberto<sup>72</sup>, Profesor titular, especialista en aprendizaje automático, aprendizaje conjunto (ensemble) y modelos de Markov.

- GALASSI Ugo<sup>73</sup>, PostDoc, especialista en análisis de datos espacio-temporales, modelos de Markov ocultos, bioinformática y minería secuencial.

---

<sup>67</sup> <http://www.mfn.unipmn.it/~saitta/>

<sup>68</sup> <http://www.mfn.unipmn.it/~attilio/>

<sup>69</sup> <http://www.di.unito.it/~giannini/>

<sup>70</sup> <http://www.di.unito.it/~terenz/>

<sup>71</sup> <http://www.mfn.unipmn.it/~lavinia/>

<sup>72</sup> <http://www.di.unito.it/~esposito/>

<sup>73</sup> <http://www.ugogalassi.net>

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Subapartados

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

### Recursos disponibles por la Facultad de Informática de Barcelona

El centro responsable del Máster Erasmus Mundus en Minería de Datos y Gestión del Conocimiento es la Facultad de Informática de Barcelona. La Facultad de Informática de Barcelona esta ubicada en el Campus Norte de la UPC y cuenta con una sede donde están ubicados la dirección del centro y los servicios administrativos y técnicos propios, así como el Laboratorio de Cálculo de la Facultad.

Asimismo dispone de los servicios comunes del Campus Norte, como son los Aularios, aulas informáticas, biblioteca Gabriel Ferrate y resto de servicios de atención al estudiante y de ocio propios del Campus.

También en el Campus Norte se encuentran los locales de los departamentos que cubren la docencia del Máster, estos son el departamento de Estadística e Investigación Operativa y el departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Es este carácter multidisciplinar de la Minería de Datos y Gestión del Conocimiento que hace a la Facultad de Informática lugar de encuentro de los distintos grupos investigadores interesados en la disciplina.

El Máster Erasmus Mundus de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento implica la puesta en marcha de las siguientes asignaturas:

Dos asignaturas impartidas por videoconferencia, una en el primer semestre y otra en el tercero,

Cuatro asignaturas de especialidad a impartir en el tercer semestre,

Una asignatura de Proyecto en el tercer semestre

Una asignatura de idioma local en el tercer semestre

y el Proyecto Final de Máster en el cuarto semestre

## MASTER DATA MINIG – UPC

La puesta en marcha del Máster implicará la incorporación de la parte del plan de estudios responsabilidad de la UPC en la planificación anual de la FIB. Esto conlleva actuaciones académicas para asegurar la docencia, la admisión y acogida de los estudiantes, su gestión académica y de incorporación de este Máster en la información de la web de la FIB. Ello supone la implicación de los distintos estamentos de que se compone la FIB:

**Área de Relaciones Internacionales.** La FIB dispone de un vicedecanato exclusivo de relaciones internacionales con el soporte administrativo del área correspondiente. Esta área es la que se responsabiliza de la acogida de los estudiantes extranjeros ayudándolos respecto de cualquier trámite académico, administrativo o logístico que puedan necesitar para su incorporación a la Facultad.

**Área de Gestión Académica de la FIB.** Necesaria para la matriculación de los alumnos, gestión de expedientes e impartición del título.

**Aulas docentes.** La FIB dispone de 31 aulas del Campus Norte de diferentes tipologías, con una capacidad total para 2.743 en el turno de mañana y 2.002 en el de tarde. Todas las aulas disponen de cañón de proyección y acceso Wifi (red Eduroam). Entre estas aulas hay 10 para 40 estudiantes, equipadas con mesas y sillas móviles y 5 para 28-32 estudiantes, equipadas con mesas y sillas móviles, perfectamente adecuadas para la impartición de las asignaturas de especialidad y la asignatura de Proyecto de MDGC.

**Sala de videoconferencia.** La FIB dispone de una sala ubicada en la primera planta de la Facultad equipada para videoconferencia. Actualmente la Facultad dispone de un amplio equipamiento audiovisual, personal técnico y la tecnología necesaria para poder realizar la mayoría de modalidades de videoconferencia existentes. Desde la más sencilla con una aplicación de PC hasta multiconferencias con múltiples sedes. La sala está equipada con el siguiente material:

Equipo de videoconferencia

Reproductor de DVD

Televisor de pantalla plana de 40" para usar como elemento de salida de la videoconferencia

Posibilidad de conectar un portátil por el puerto VGA

Esta sala permitirá realizar la emisión de las clases a impartir por videoconferencia. La FIB dentro de su plan de inversiones 2009/10 prevé además acondicionar una aula con equipo audiovisual para la realización de clases por multiconferencia IP (telecases).

**Área de Relaciones Exteriores.** Necesaria para la gestión de las estancias en las empresas, establecimiento de acuerdos con las empresas del sector y gestión de los convenios de cooperación educativa.

## MASTER DATA MINIG – UPC

En estos momentos ya existe acuerdo con las empresas AIS – Aplicaciones de Inteligencia Artificial (<http://www.ais-int.com/>) y con el centro de Investigación de Yahoo en España ([http://labs.yahoo.com/Yahoo\\_Labs\\_Barcelona](http://labs.yahoo.com/Yahoo_Labs_Barcelona)).

También esta área se ocupara de establecer el acuerdo necesario con la Escuela de Idiomas de la UPC para atender a las necesidades lingüísticas de los alumnos durante su estancia en Barcelona.

**Laboratorio de Cálculo de la FIB.** Cuenta con más de 80 personas permanentes de personal técnico cualificado, responsable de todo el soporte informático de la FIB, soporte a la dirección, a la administración y a los alumnos. El LCFIB es necesario para integrar la plataforma web del Máster <http://em-dmkm.eu/> en la web de la FIB, poder realizar la gestión de los alumnos de la UPC, la gestión de los profesores de la UPC, la gestión económica, etc.

Por otro lado el LCFIB asegura la puesta en marcha y mantenimiento del aula de videoconferencia, con la tecnología necesaria para la impartición de las clases.

También el LCFIB tiene asignado dentro del Máster de MDGC las siguientes tareas específicas:

Realización anual de las encuestas a los alumnos sobre la calidad del Máster.

Creación y mantenimiento de la web dedicada a los exalumnos del Máster.

Realización de una encuesta a la cohorte de alumnos titulada con tres años de antigüedad, sobre su situación, perspectivas y satisfacción con la formación recibida.

Estas actividades están encargadas a la UPC en el acuerdo del Consorcio y sus resultados serán presentados al Consejo Pedagógico y al Consejo Científico del Máster, aparte de los organismos de dirección de la FIB. En estos momentos el LCFIB ya realiza una encuesta de satisfacción similar a los exalumnos de Ingeniería Informática, de Ingeniería Técnica de Sistemas e Ingeniería Técnica de Gestión.

**Aulas informáticas.** El Laboratorio de Cálculo dispone de 21 aulas informáticas equipadas con un total de 370 equipos (PCs Intel Core 2 Duo i PCs Intel Pentium D dual core) y 2 impresoras. Todos los equipos están conectados en red a 1 Gbps y tienen una antigüedad inferior a 3 años. Todas las aulas disponen de cobertura de red WIFI 802.11g conectada a la red EDUROAM. Todas las aulas disponen de equipamiento audiovisual (cañón de proyección instalado en el techo y altavoces).

En particular existen 4 aulas informáticas pequeñas, equipadas con 12-15 equipos para estudiantes y 1 para el profesor. Los ordenadores pueden funcionar con Linux o Windows XP, adecuadas para los trabajos de laboratorio del Máster. También existen 2 aulas de proyectos y de trabajo en grupo para 16 estudiantes cada una. Disponen de mobiliario flexible y equipamiento audiovisual. Esto hace estas aulas perfectamente adaptadas a las necesidades del Máster.

El plan de inversiones de la UPC TIC 2007-2010

El plan de inversiones en TIC 2007-2010, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 27 de marzo establece el marco de referencia para las inversiones en

## MASTER DATA MINIG – UPC

materias de informática y comunicaciones de la universidad para el período 2007-2010. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación, tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas para el ejercicio 2009 ascienden a un total de 5.189.000€.

### INVERSIONES PLAN TIC UPC EN LA FIB 2006-2008 Y PREVISIÓN 2009

EJERCICIO	UPC	FIB	INVERSIÓN ANUAL
2006	69.918,99 €	69.918,99 €	139.837,98 €
2007	93.552,58 €	98.843,84 €	192.396,41 €
2008	93.042,14 €	97.236,50 €	190.278,64 €
2009	94.553,28 €	95.153,28 €	189.706,56 €
TOTAL	351.066,99 €	361.152,60 €	712.219,59 €

Se incluyen las inversiones previstas para 2009, ya aprobadas por el Consejo de Gobierno de la universidad y por la Comisión Permanente de la Facultad.

### Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2009-2010

La Universitat Politècnica de Catalunya establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes para el período bianual 2009-2010 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta convocatoria está dotada con un importe de 700.000 € anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

### INVERSIONES EQUIPAMIENTO DOCENTE 2006-2008 Y PREVISIÓN 2009

EJERCICIO	UPC	FIB	INVERSIÓN ANUAL
2006	82.076,42 €	82.076,42 €	164.152,84 €
2007	39.204,90 €	39.204,90 €	78.409,80 €
2008	49.756,66 €	51.489,30 €	101.245,96 €
2009	43.712,46 €	45.539,80 €	89.252,26 €
TOTAL	214.750,44 €	218.310,42 €	433.060,86 €

**Conclusión.** De acuerdo pues con todo lo mencionado se pone de manifiesto que la FIB dispone de los recursos necesarios para la implantación y mantenimiento de la titulación de Máster EM de MDGC.

#### Bibliotecas

*Servicio de Bibliotecas y Documentación* El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por 13 bibliotecas distribuidas por los diferentes campus de la universidad. Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://bibliotecnica.upc.edu>).

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (*International Association of Technological University Libraries*).

Capítulo aparte merece la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté, la cual da servicio a toda la comunidad universitaria del Campus Nord de la UPC y que contribuye a disponer de un Campus universitario de alta calidad, adecuado para el estudio y la investigación.

**La Biblioteca Rector Gabriel Ferraté.** La Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (BRGF) es la biblioteca más importante de la UPC y ofrece sus servicios principalmente a las tres escuelas del Campus Norte de la UPC (CNUPC), entre las que se cuenta la FIB, así como a los 22 departamentos y centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo campus.

La BRGF es la biblioteca más importante de Cataluña en recursos de información relacionados con las TIC y la ingeniería civil y ofrece soporte al mayor polo de investigación TIC en España.

## ***RECURSOS DE INFORMACIÓN DE LA BRGF***

### **Colecciones bibliográficas**

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

La BRGF mantiene un fondo bibliográfico dividido en tres ámbitos principales:

*Colecciones destinadas a la docencia*, con todos los libros recomendados en las diferentes titulaciones de primer, segundo ciclo y másteres y cursos de doctorado que se imparten en el campus.

*Colecciones especializadas* politécnicas de materias que dan soporte a la investigación en las diversas áreas de investigación

*Colecciones documentales especializadas* en ámbitos científico-técnico (normativa y legislación, tecnología del desarrollo humano sostenible, cartografía, tecnología y sociedad) y humanísticos (ciencia ficción, jazz y poesía catalana).

### ***Colecciones digitales***

Las bibliotecas también proporcionan acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente pueden consultarse 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

El Servicio de Bibliotecas y Documentación de la UPC ofrece acceso a más de 8.000 **revistas, libros y bases de datos electrónicos**.

Además, el SBD dispone del portal **UPCommons** (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

## ***SERVICIOS BIBLIOTECARIOS BÁSICOS Y ESPECIALIZADOS***

### **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

### **Servicio de catálogo**

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc.). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

### **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada.

### **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

### **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

### **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

### **Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso,

sesiones de formación a los estudiantes, colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

### **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

### **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, *hardware* (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y *software* (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

### **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

### **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

### **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

### **canalBIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

## ***OTROS SERVICIOS A DESTACAR DE LA BRGF***

Área CLIC, el espacio de autoaprendizaje multimedia: recursos bibliográficos e informáticos, con 24 ordenadores de libre acceso para:

satisfacer las necesidades de autoaprendizaje en materias propias de las titulaciones del CNUPC y de idiomas de los usuarios de la BRGF

ofrecer acceso a Internet para complementar las prestaciones del acceso wi-fi

## MASTER DATA MINIG – UPC

dar posibilidad de uso libre y gratuito de programas ofimáticos y otros usados en las titulaciones del CNUPC

posibilitar sesiones de formación en habilidades informacionales

Bibliotecarios especializados (bibliotecarios temáticos) en recursos de información sobre ingeniería civil; ingeniería electrónica y telecomunicaciones; informática; sonido, imagen y multimedia; física; matemáticas y estadística; economía y organización de empresas; educación y aprendizaje, y recursos generales

Colección centralizada de las tesis doctorales de la UPC en soporte papel

Aplicaciones de comunicación externa con los usuarios basadas en las TIC –SMS, pantalla AV (canalBIB), noticiario web, mensajes de correo electrónico, etc.

La biblioteca como agente activo en la vida académica y social del CNUPC: difunde las actividades que se generan en el campus, colaborando con su tejido asociativo o cediendo sus instalaciones y equipamientos para exposiciones y otras actividades

Servicio de préstamo de taquillas para semestres o cursos académicos completos

Colaboración con la docencia del CNUPC ofreciendo formación en habilidades informacionales a nivel de grado y postgrado (másteres y doctorados)

Política bibliotecaria de adquisiciones

Criterios generales de gestión

Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.

Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica son finalistas y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

Indicadores cualitativos

Calidad: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.

Vigencia: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.

Difusión y acceso: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.

## MASTER DATA MINIG – UPC

Utilidad: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### Colecciones básicas

La biblioteca asegurará la presencia de toda la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.

La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.

La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.

La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

### Colecciones especializadas

La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.

La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

### Colecciones de revistas

La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: La comunicación científica a la UPC.

Gestión de las revistas de las bibliotecas y suscripciones (2003). (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel).

La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.

La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revistas que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.

Se priorizarán los títulos que sean accesibles en soporte digital, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.

Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a la eliminación de duplicados entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

### Colecciones digitales y otro material multimedia

La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.

## MASTER DATA MINIG – UPC

La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.

La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

### Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones

La biblioteca velará para asegurar la conservación y el mantenimiento de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

### Informes de cierre

Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.

Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero del 2008 a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.

Relaciones con el entorno socio-económico. Los programas de cooperación educativa de la UPC.

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de los conocimientos y métodos científicos curriculares. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa con las empresas. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Los programas de cooperación educativa podrán dar lugar al reconocimiento de créditos optativos, que se incorporarán al expediente del estudiante. La concesión de dichos créditos estará avalada por la CRUE (Comisión de Relación Universidad –

Empresa) de la FIB, la cual velará por el interés formativo para el estudiante de los Convenios de Cooperación Educativa.

Convenios que regulan la participación de empresas en la realización de prácticas de los estudiantes

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley Catalana de Universidades establecen en su articulado que una de las funciones de la Universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. El Máster de MDGC tiene como un objetivo prioritario preparar a sus estudiantes para el ejercicio profesional de alto nivel. Para ello se han llegado a acuerdos con varias empresas del sector para favorecer el cumplimiento de esta función. El marco para estas actividades son los **Convenios de Cooperación Educativa**, regulados por el Real Decreto 1491/81 sobre Programas de Cooperación Educativa, y actualizado por el Real Decreto 1845/94. El Convenio que se firma con las empresas es común a toda la Universidad y especifica el plan de trabajo, la duración y horario de este, la compensación que recibirá el estudiante en concepto de beca y el tutor de la empresa encargado de velar por el correcto funcionamiento de la estancia.

La persona responsable del Máster gestionará el contacto y los acuerdos con las empresas punteras del sector. Las ofertas de prácticas recibidas serán validadas por el Área de Proyectos y Relaciones Externas de la FIB, el cual asegura que el plan de trabajo corresponde a un proyecto de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento. A continuación los estudiantes interesados podrán aplicar a ellas.

Para participar en los programas de cooperación educativa los estudiantes deben haber cursado y aprobado los tres primeros semestres de la titulación y tener vigente el seguro escolar. El número máximo de horas autorizado que un estudiante puede participar en convenios de cooperación educativa es de 960 horas por año académico.

En el Máster de MDGC las prácticas en una empresa o institución conlleva siempre la realización del Proyecto Final de Máster, por lo que el número mínimo de horas exigido por estancia es de 680. Corresponde al tutor del estudiante guiar a éste en la elección del Proyecto Final de Máster y en efectuar el seguimiento de la estancia en la empresa.

Al finalizar el Convenio, tanto el tutor de la empresa, como el tutor académico, como el estudiante deberán completar sendos informes de evaluación de la estancia, cada uno desde su punto de vista. Estos documentos sirven al Consejo Pedagógico del Máster para hacer el seguimiento de las prácticas y eventualmente tomar las medidas correctoras necesarias. Además el estudiante deberá redactar una memoria explicativa de la estancia realizada, el objeto de la misma, el trabajo desempeñado, la integración de conocimientos que implique y el aporte formativo logrado. Esta memoria se redactará siguiendo el modelo proveído por el Consejo Pedagógico para la redacción de memorias de Proyecto Final de Máster. Esta memoria será defendida durante el mes de Julio, delante de un tribunal formado

## MASTER DATA MINIG – UPC

por profesores pertenecientes a todas las Universidades del Consorcio (el Consejo Pedagógico o profesores designados por este), los cuales evaluarán de forma independiente el Proyecto presentado. En caso de no obtener la cualificación mínima, el estudiante deberá volver a redactar y presentar la memoria en el mes de Septiembre.

Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad

La UPC, **como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera**, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un **proyecto de Universidad comprometida** con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, **pretende alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

Dentro del modelo de gestión de la UPC se han creado diferentes figuras y unidades, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución. Cabe destacar el programa de atención a las discapacidades (PAD) del que seguidamente describimos su principal misión y objetivos.

### Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.

## MASTER DATA MINIG – UPC

Los objetivos específicos son los siguientes:

Identificar y conocer los estudiantes, PDI i PAS de la UPC con alguna discapacidad.

Detectar, analizar, atender y/o derivar las necesidades de las personas de la comunidad universitaria con discapacidad.

Velar por el cumplimiento de medidas técnicas y académicas, y conseguir los recursos necesarios.

Informar y orientar sobre cuestiones relacionadas con la discapacidad.

Promover la participación de las personas con alguna discapacidad en las actividades de la comunidad universitaria.

Realizar acciones de sensibilización de la comunidad universitaria sobre la discapacidad.

Promover la participación de la comunidad universitaria en actividades de atención y soporte a las personas con discapacidades.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

### Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el **compromiso social y el respeto por la diversidad**. De manera particular, quiere **alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC **se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia** para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan **define los principios** sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

Dentro del Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad, destacamos el Objetivo General 4 "Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal" que ha derivado en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Para alcanzar estos objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el período 2007-2010.

Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

Más información en:

Universitat Politècnica de Catalunya. *UPC 10 : pla de govern 2006-2010. Disponible a* <[http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla\\_actuacio10.htm](http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla_actuacio10.htm)>

Universitat Politècnica de Catalunya. Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos. Disponible a <http://www.upc.edu/catac/>

Universitat Politècnica de Catalunya. Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats. Disponible a <<http://www.upc.edu/bupc/>>

## 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

A nivel del MEM MDGC la inversión necesaria es la puesta en marcha de la Aula docente por videoconferencia. Si bien la Sala disponible en el edificio de la FIB puede cubrir la necesidad a corto plazo, el correcto funcionamiento del Máster hace necesario disponer de una Aula dedicada a tal menester. Es por ello que el presupuesto del Máster prevé una partida de 2000€ de coste de funcionamiento de la aula de videoconferencia.

Respecto del resto de recursos de soporte, la FIB dispone de todos ellos que aseguran la impartición del Máster.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### Subapartados

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

El MEM MDGC tiene por objetivo formar profesionales e investigadores de alto nivel que puedan respuesta a los retos que la sociedad de la información respecto a tratamiento de la información y gestión del conocimiento pueda dar lugar, por ello se promueve una política de excelencia.

## MASTER DATA MINIG – UPC

Los estudiantes al ser admitidos en el Máster firmarán con el coordinador del Máster el "Student Agreement", donde entre otras cosas, se establece la política de progresión académica del estudiante.

Los estudiantes deben dedicarse al estudio a tiempo completo.

El sistema de puntuación adoptado para todas las asignaturas es la puntuación ECTS, la cual establece:

Escala ECTS	Definition	% de alumnos con éxito	Nota equivalente en España
A	EXCELLENT - outstanding performance with only minor errors	10%	[9.5-10]
B	VERY GOOD - above the average standard but with some errors	25%	[8.5-9.5[
C	GOOD - generally sound work with a number of notable errors	30%	[7-8.5[
D	SATISFACTORY - fair but with significant shortcomings	25%	[6-7[
E	SUFFICIENT - performance meets the minimum criteria	10%	[5-6[
FX	FAIL - some more work required before the credit can be awarded		[4-5[
F	FAIL - considerable further work is required		[0-4[

## MASTER DATA MINIG – UPC

Todo alumno que no haya obtenido una puntuación mínima de E, deberá pasar un examen de repesca y en caso de no llegar a la puntuación mínima exigida, el alumno deberá abandonar el Máster Erasmus Mundus. En este caso se sugerirá su incorporación a alguno de la Másteres ofrecidos por la UPC relacionados con la Minería de datos y Gestión del Conocimiento. No siendo posible la compensación de notas entre asignaturas.

Esto es, el estudiante cada semestre deberá completar 30 ECTS.

Por ello se prevén unos indicadores muy altos de rendimiento académico:

La tasa de graduación (medida como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios) que se prevé es entre el 85 y el 100%,

La tasa de abandono (medida como el porcentaje entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado en ese año académico) entre el 0 y el 10%

La tasa de eficiencia (medida como el porcentaje entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse) del 100%.

Y el parámetro de éxito (medido como cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los "No presentado") se prevé del 90%.

### 8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

Los alumnos dispondrán al inicio del curso de todo el material docente, disponible en la plataforma educativa (en la zona privada de la web del Máster [www.em-dmkm.eu](http://www.em-dmkm.eu)), a la cual se accederá a toda la información docente, programas,

## MASTER DATA MINIG – UPC

profesores, transparencias, lista de problemas, trabajos prácticos a realizar, artículos, bibliografía, enlaces relacionados. Y para el caso de las asignaturas impartidas por videoconferencia se dispondrá del video de las clases que se podrá visionar por streaming o podcast tantas veces como desee. También encontrará información detallada del proceso de evaluación de cada asignatura. Este proceso comprenderá como mínimo dos evaluaciones, una de las cuales corresponderá al examen final, esta calificación vendrá acompañada por la evaluación de los trabajos prácticos, problemas, resumen de artículos, etc. Las ponderaciones de estas calificaciones serán definidas por el profesor responsable del curso en cada caso.

El hecho de tratarse en todo caso de grupos reducidos de alumnos, hace que la interacción alumno/profesor sea muy alta, por lo que el seguimiento de la progresión de los alumnos cabe esperar que será muy exhaustiva. A su vez los alumnos, en los diferentes actos evaluatorios (calificados o no) podrán seguir su nivel de asimilación de los temarios.

Para la Proyecto Final de Máster el estudiante tendrá un tutor en la empresa o laboratorio que se ocupará de facilitar su incorporación a la organización y de dirigir su trabajo (aparte del profesor tutor propio del estudiante). Al finalizar su estancia el estudiante deberá escribir la memoria de su Proyecto Final de Máster, el cual deberá presentar ante el tribunal formado por todos los miembros del Consejo Pedagógico (en Julio), esta presentación podrá hacerse por videoconferencia. El tribunal deliberará los méritos del trabajo presentado y juntamente con el informe realizado por el tutor profesional acordará una calificación. En caso de ser considerado no apto, el estudiante deberá rehacer su memoria y la volverá a defender en el mes de Septiembre.

## APARTADO 9 VERIFICA – SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

La Facultad de Informática de Barcelona, consciente de la importancia de disponer de objetivos y procesos que permitan monitorizar y garantizar la calidad académica, en todas las facetas y respecto de todos los agentes implicados, estudiantes, profesores y personal de administración y servicios, consideró necesario establecer un **Sistema de Garantía Interno de la Calidad (SGIC)** que permitiese garantizar un nivel de calidad en su oferta formativa e impulsar una cultura de mejora continua. La definición del SGIC se realizó bajo las directrices establecidas en el **Programa AUDIT** por parte de las agencias de calidad implicadas (**ANECA, AGSUG, AQU**).

La Facultad de Informática de Barcelona obtuvo la **VALORACIÓN GLOBAL POSITIVA** del Sistema de Garantía Interno de la Calidad en el marco del mencionado programa AUDIT, expedida por la AQU en junio de 2009.

Por otro lado, es política del Consorcio conseguir los más altos niveles de calidad en el Máster EM de MDGC como garantía de satisfacción de sus estudiantes, para encontrar puestos de trabajo reconocidos y para la sostenibilidad del Máster. Por ello se dedica una particular atención a los mecanismos empleados para asegurar la calidad de cada una de las facetas puestas en juego en el Máster (pedagógica, administrativa, empleadores, ...)

El responsable de Calidad del Máster es el Consejo Pedagógico, formado por el representante de cada Universidad y presidido por su coordinador. Por otro lado se constituirá un Consejo Científico externo al Máster que servirá para orientar en cuestiones estratégicas y facilitar la buena marcha del Máster.

Desde un punto de vista práctico, se detallarán la lista de aspectos clave de control, y los medios de evaluación tanto internos como externos. Algunos de estos aspectos son:

- Evaluación de los procesos de admisión
- Evaluación de la comunicación con los alumnos
- Evaluación de la comunicación con los profesores
- Resultados académicos de los cursos
- Evaluación de la satisfacción de los estudiantes
- Material docente puesto a disposición de los alumnos

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Evaluación de la tutorías
- Evaluación de las estancias en empresas o laboratorios
- Evaluación de la inserción laboral de los estudiantes titulados
- Evaluación de la satisfacción de los ex estudiantes
- Evaluación económica del Máster
- Evaluación del pago de las becas
- Incidencias y acciones correctoras

Para llevar un control efectivo de la calidad del Máster se han previsto una serie de acciones conducentes a tal fin:

En primer lugar, el sistema de información propio del Máster dará cuenta de todas las actividades realizadas por el Máster, tanto de tipo docente, como administrativas o económicas. El sistema de información permitirá saber en todo momento, donde está matriculado cada alumno, el estado de pago de su matrícula, el estado de su beca si la hubiere, el lugar de realización de la estancia del 4º semestre, etc. También que profesores han estado implicados en la docencia, horas efectuadas, etc. Se definirán los procedimientos que permitan una evaluación rápida y transparente de cada aspecto bajo control. Esto permitirá realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios. Todo ello dará lugar al respectivo informe de situación del Máster correspondiente a cada semestre.

Por otro lado, al finalizar cada semestre se realizará una reunión de coordinación del Consejo Pedagógico, esta reunión aparte de examinar las solicitudes de admisión al Máster, seleccionar los candidatos y organizar los programas y horarios, servirá también para evaluar los aspectos pedagógicos del Máster respecto de todos los cursos del semestre, incluyendo estadísticas de las notas obtenidas, asistencia a los cursos, así como el material docente disponible, libros, ejercicios, transparencias, material de e-learning. Con el material recogido se elaborará un informe que se distribuirá a las universidades del Consorcio y a los estudiantes.

Dichas reuniones tendrán lugar al finalizar los respectivos semestres, coincidiendo la primera con la deliberación para la admisión de estudiantes (en enero/febrero) y la segunda con la reunión para evaluar los Proyectos Finales de Máster (en junio/julio). Es particularmente relevante la última reunión, puesto que permitirá hacer balance de la marcha del Máster, en concreto permitirá:

- Evaluar los Proyectos Final de Máster que se presenten y revisar los temas de investigación científica propuestos en estos proyectos.
- Deliberar sobre los resultados finales del Máster para aquellos estudiantes que hayan validado los 120 créditos ECTS.

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Hacer una revisión crítica de la marcha del Máster
- Aprobar el presupuesto para el nuevo curso académico.
- Examinar los proyectos de codirección de las tesis doctorales que se puedan proponer a estudiantes recién titulados.
- Preparar la reunión del Consejo Científico

Los acuerdos se tomarán por consenso o por votación. De cada reunión se guardará la correspondiente Acta. A nivel anual se consolidarán los correspondientes informes semestrales.

A nivel estratégico tiene la máxima importancia la formación de un Consejo Científico del Máster, formado por entre 6 y 12 personas de reconocido prestigio, provenientes del mundo académico de establecimientos distintos de los del Consorcio (el 50%) y del mundo empresarial (el otro 50%), siendo algunos de ellos ex alumnos del Máster. Cada miembro del Consorcio propondrá dos personalidades para el Consejo Científico siguiendo estos requisitos.

El objetivo del Consejo Científico será evaluar la marcha del Máster y hacer recomendaciones respecto del contenido y ejes organizacionales. Este Consejo se reunirá una vez al año, durante el mes de Julio, después de la correspondiente reunión del Consejo Pedagógico y en particular tendrá como misión elaborar propuestas de mejoras del sistema de calidad del Máster que se remitirá al Consejo Pedagógico para su aprobación y puesta en marcha.

### **9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

#### **1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.**

A nivel interno cada estudiante evaluará cada curso. Antes de la última clase de cada asignatura cada estudiante deberá responder a un cuestionario de evaluación de la asignatura, respecto el contenido de las clases, del material docente, su organización y su funcionamiento. En todos los casos las respuestas serán anónimas.

Los resultados obtenidos del análisis de estas encuestas darán lugar al correspondiente informe, con particular atención a las emergencias que se pudieran detectar y será elevado al Consejo Pedagógico, para su discusión y adopción de medidas.

Los objetivos de esta encuesta son:

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Detectar problemas en el ámbito de la docencia.
- Posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
- Ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada son todos los estudiantes del Máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento tiene por objetivo medir los factores clave de la calidad docente puestos de manifiesto en cada asignatura:

- Aprendizaje
- Organización y contenidos
- Seguimiento
- Carga de trabajo

También la asignatura es evaluada por una pregunta global "*En conjunto estoy satisfecho/a con esta asignatura*", medida en una escala Likert de 1 a 5, lo cual permite su comparación con otros estudios similares y hacer el estudio de la evolución temporal.

Además se pueden añadir algunas preguntas adicionales.

La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta de los alumnos del Máster de MDGC se realiza en el Laboratorio de Cálculo de la FIB.

El informe de resultados de la encuesta es revisado en primera instancia por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la FIB, quien lo elevará al Consejo Pedagógico del Máster para su discusión y eventual toma de medidas correctoras, y al Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC. Los resultados de la encuesta se difunden a través de la intranet del Máster ([www.em-dmkm.eu](http://www.em-dmkm.eu)) y son enviados a todas las unidades responsables del Máster en cada Universidad participante en el Consorcio.

Por otro lado, los resultados de las asignaturas de la UPC se difunden por una intranet (<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Docencia y Estudiantado, los profesores de cada asignatura, los directores, administradores y técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos.

## **2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.**

Se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por los estudiantes sobre una serie de indicadores:

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los “No presentado”.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

### **3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.**

#### 3.1. Manual de evaluación de la Actividad Docente de la UPC

Con respecto a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Cataluña aplica desde el curso 2007/2008 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007).

Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU Catalunya a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y la Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.
- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.
- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

- Autoinforme del profesor.
- Planificación docente.
- Actuación profesional.
- Resultados de la actividad docente.
- Satisfacción de los estudiantes.

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de "actuación profesional" se quiere dar importancia a las actividades que el profesor ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesor se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesor.

### 3.2. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado

## MASTER DATA MINIG – UPC

Para valorar la satisfacción de los estudiantes, la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- Contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad.
- Detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios.
- Ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada son todos los estudiantes del Máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento tiene por objetivo medir los factores clave de calidad docente mostrados por los profesores:

- Motivación
- Organización y contenidos
- Interacción con el grupo
- Actitud personal
- Seguimiento

En particular la encuesta contiene la pregunta "*El profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen docente*", calificada en una escala Likert de 1 a 5. Que permite su comparación con otras encuestas similares y hacer el seguimiento de la evolución temporal.

Además se pueden añadir algunas preguntas adicionales.

La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta de los alumnos del Máster de MDGC se realiza en el Laboratorio de Cálculo de la FIB.

El informe de resultados de la encuesta es revisado en primera instancia por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la FIB, quien lo elevará al Consejo Pedagógico del Máster para su discusión y eventual toma de medidas correctoras, y al Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad.

Los resultados de la encuesta se difunden a través de la intranet del Máster ([www.em-dmkm.eu](http://www.em-dmkm.eu)) y son enviados a todas las unidades responsables del Máster en cada Universidad participante en el Consorcio.

Por otro lado los resultados de los alumnos de la UPC se difunden se difunden a través de una intranet (<https://bibliotecnica.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesores y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores, administradores y los técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

## MASTER DATA MINIG – UPC

Por su lado, los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través del profesor tutor, el cual hará llegar esta opinión a los responsables de la FIB y al Consejo Pedagógico del Máster. También mediante escrito razonado podrá hacer llegar su opinión al Consejo Pedagógico del cual obtendrá respuesta en el plazo de un mes.

El Consejo Pedagógico encargado de la calidad del plan de estudios garantizará que anualmente se midan, se analicen y se utilicen los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para ello se elaborará un informe o memoria anual que se presentará a los órganos de consulta, en particular al Consejo Científico del Máster y a los órganos directivos de las unidades responsables del Máster de cada Universidad del Consorcio, para la deliberación y proposición de medidas correctoras y a los profesores responsables de las asignaturas y estudiantes para que analicen dichos resultados y definan las medidas que sean necesarias.

La Comisión de Evaluación de la Calidad es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en la FIB y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupará de evaluar la tarea docente del PDI asignado al centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tendrán en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en esta encuesta, los dictámenes del Consejo Pedagógico el del Consejo Científico del Máster y se informará de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro y al profesor concernido junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

### 3.3. Info PDI

También se dispone de otro mecanismo para la consulta de la valoración del estudiantado sobre la actuación docente y de los indicadores sobre la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Se trata de un aplicativo informático llamado "Info PDI" (<https://biblioteca.upc.es/apae/infopdi/login.asp>) que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado y los resultados de las encuestas de los estudiantes desde el curso 1995/1996. A este aplicativo puede tener acceso cada profesor, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: docencia impartida en titulaciones de grado, máster y doctorado; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantes de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc.; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas de los estudiantes.

## MASTER DATA MINIG – UPC

- Investigación: resultados de la actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.
- Extensión universitaria: resultados de la actividad de extensión universitaria, relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

El Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

### 3.4. Plan de Formación del PDI de la UPC

En relación a la formación del PDI y la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc.) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc.). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc.) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

### **4) Objetivos de calidad previamente fijados**

En el Plan de Gobierno UPC se establecen, entre otras, las principales actuaciones de la universidad en el ámbito de la actividad académica y en ámbito del personal docente e investigador. El instrumento que permite el impulso dentro de la propia unidad de las actuaciones vinculadas con los objetivos establecidos por el Consejo de Dirección de la UPC en el Plan de Gobierno es el "Marco para el impulso de las líneas estratégicas de las Unidades Básicas (2008-2010)" en el cual se definen tres ejes fundamentales. El primero es el mantenimiento de la actividad ordinaria del centro, el segundo se corresponde con el establecimiento de mecanismos de

garantía de la calidad de la actividad del centro, y el tercero consiste en el diseño de políticas y directrices que permitan a la unidad, en el marco de su autonomía, proponer, decidir y gestionar sus estrategias a tres años vista, de acuerdo con los objetivos de la institución y su propia idiosincrasia. En el primer caso las actividades de la Unidad van a ser medidas anualmente a través de unos indicadores asociados a la actividad académica ordinaria del centro, mientras que en el segundo y en el tercer caso se podrán presentar proyectos de carácter anual o plurianual. La Comisión de Planificación y Evaluación de la UPC será la encargada de garantizar el correcto desarrollo del Marco, analizar y evaluar los tres ejes, proponer en su caso recomendaciones de mejora y rendir cuentas de su actividad al Consejo de Gobierno y al Claustro Universitario.

Asimismo, la Facultad de Informática de Barcelona tiene los siguiente objetivos de calidad:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos generales de la Política y Objetivos de Calidad de las enseñanzas del centro y difundir esta información entre todos los colectivos del Centro.
- Analizar y proponer mejoras en los procedimientos de:
  - Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
  - Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
  - Análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida.
- Análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.
- Diseñar y mantener los Sistemas de Información que permitan el seguimiento y análisis de los resultados de los distintos procesos, y permitan establecer medidas correctoras.
- Realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios.
- Elaborar propuestas de mejoras del sistema de calidad del centro y del plan de estudios que se presentarán a los diversos órganos de gobierno o comisiones del centro para su ejecución, seguimiento y evaluación.
- Proporcionar una formación dirigida hacia la excelencia, garantizando una oferta académica acorde con las necesidades y expectativas de los usuarios y de la sociedad en general.
- Orientar continuamente la dirección y la gestión de la FIB a los objetivos del centro.
- Facilitar al PDI y PAS, la adquisición de la formación necesaria para realizar sus respectivas actividades, y facilitar los recursos necesarios para que las puedan desarrollar satisfactoriamente.
- Conseguir un compromiso permanente de mejora continua.
- Asegurar que la Política de Calidad sea entendida y aceptada por todos los grupos de interés y que se encuentre a disposición de todos ellos.

- Garantizar que el Sistema de Gestión de Calidad se mantenga efectivo y que sea controlado y revisado de forma periódica.

### **9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad**

#### **Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas 74**

La UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados "Convenios de cooperación educativa" (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un periodo de tiempo establecido entre el estudiante y las empresas y con el visto bueno de la universidad, en la cual el estudiante adquiere competencia profesional, tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son complementar la formación recibida por el estudiante con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporan al expediente del estudiante, y las bolsas de trabajo que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica. Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc., y profesionales liberales y colegios profesionales.

---

<sup>74</sup> Respecto al concepto de "Práctica externa" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

- En el caso de la UPC, entendemos por "práctica externa", la estancia de carácter formativo que realiza el estudiante en un entorno de trabajo real, en el marco de un convenio debidamente regulado suscrito entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos.

Los centros docentes, mediante sus direcciones web, proporcionan toda la información necesaria en relación a la demanda de un estudiante que desea incorporarse a un convenio de cooperación educativa, según el perfil deseado (especialidad, conocimientos, idiomas, etc.), así como las tareas que tendrá que desarrollar en la empresa y el periodo de la práctica.

Las empresas que disponen de estudiantes en régimen de prácticas firman un convenio de colaboración entre la empresa, el estudiante y el director/a del centro. La empresa recibirá los currículums de los estudiantes interesados y realizará la selección definitiva. Una vez seleccionado el estudiante, la empresa designará a un tutor responsable y el centro designará a un profesor tutor que llevarán a cabo el seguimiento y lo guiarán durante la realización del programa asegurando de esta forma la consecución de los objetivos de aprendizaje definidos previamente. El estudiante recibirá una compensación económica, que se establecerá con el centro en el cual esté matriculado el estudiante, y una vez finalizada la actividad si la evaluación es positiva el estudiante podrá solicitar el reconocimiento de créditos de libre elección por prácticas en empresas.

Pueden participar en CCE todos los estudiantes matriculados en cualquier centro docente de la UPC, que en la fecha de inicio del convenio tengan aprobados la mitad de los créditos de la titulación que estén cursando. La realización del proyecto final de carrera también se puede incluir dentro de este marco de colaboración universidad-empresa. Los estudiantes localizarán las ofertas de las empresas en los tableros de anuncios o en la web del centro. Los CCE se gestionan a través de una base de datos que se actualiza de forma continua por parte del personal de la unidad de empleo del centro. La actividad de los CCE de cada centro se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Para llevar a cabo el procedimiento de recogida de información sobre las prácticas externas y sobre las opiniones de los estudiantes de las prácticas, al finalizar cada convenio, la unidad responsable de prácticas externas del centro recogerá los cuestionarios de opinión del tutor de la empresa y estudiante (anexos 2, 3 y 4 del Convenio de Cooperación Educativa) para llevar a cabo un informe que contribuya a la evaluación y mejora de dicho proceso. El Anexo 2 recoge la opinión del tutor de la empresa sobre la adecuación del trabajo y formación mostrada por el estudiante, mientras que el Anexo 3 recoge la opinión del estudiante sobre la acogida en la empresa y la adecuación de la formación recibida para realizar la estancia. El Anexo 4 es una descripción del trabajo efectuado, tecnologías utilizadas y opinión personal del estudiante sobre la estancia.

El informe citado será considerado por la CRUE (Comisión de Relación Universidad Empresa) de la FIB, que lo remitirá a la Comisión de Evaluación de la Calidad del centro y a los órganos de gobierno correspondientes, que serán los encargados de

tomar las decisiones que correspondan en la revisión y mejora de las prácticas del plan de estudios. Estas decisiones de mejora se darán a conocer a los responsables de ejecutarlas y a los grupos de interés afectados.

Por lo que respecta a las estancias en empresas de estudiantes del Máster de MDGC, éstas siempre van asociadas a la realización de un Proyecto Final de Máster por lo que no ha lugar en este caso el reconocimiento de créditos por prácticas en empresa.

Las bolsa de trabajo del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que en hay un responsable académico (vice-decano de relación con las empresas) de la bolsa de trabajo y que en la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Prácticas y trabajo"). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

La bolsa de trabajo es una elemento facilitador de la inserción laboral de los estudiantes del Máster una vez terminados sus estudios, dado que estos son a tiempo completo.

#### **9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida**

A nivel externo, cada dos años el Consorcio del Máster pedirá a una organización independiente de evaluación de elaborar un informe sobre la calidad del servicio ofrecido, tanto a los estudiantes como a los empleadores de nuestros estudiantes. Esta organización externa tendrá acceso a los documentos e informes elaborados durante los procesos del Máster.

Asimismo, es intención del Consorcio aplicar a una agencia Europea de Acreditación para obtener el estatus de Máster acreditado.

Con el fin de observar los efectos a largo plazo del éxito profesional y las ocupaciones de sus ex alumnos, se creará una asociación específica de ex alumnos del Máster. Todo estudiante que haya obtenido el título formará parte de la Asociación. El Consorcio a través de uno de sus miembros, tendrá cuidado de establecer una forma fácil de contacto con los ex alumnos de cara a facilitar el intercambio de información. La Asociación de ex alumnos del Máster será gestionada por los propios ex alumnos, sin embargo el Consorcio asegurará el sitio

## MASTER DATA MINIG – UPC

web de la Asociación en las instalaciones del Laboratorio de Cálculo de la Facultad de Informática de Barcelona de la UPC.

La Asociación de ex alumnos es de valor estratégico para el Máster, permite obtener retorno sobre el valor académico del Máster, participar en su gobierno a través del Comité Científico, mejorar los procesos de inscripción de nuevos estudiantes, facilitar plazas para estancias en prácticas y puestos de trabajo para los recién titulados y facilitar el contacto (networking) entre los propios ex alumnos. En este sentido también se prevé la realización de un encuentro anual de ex alumnos para pasar un momento juntos, ex alumnos y profesores y reforzar los vínculos con el Máster.

Además, para obtener una evaluación profunda del valor del Máster y obtener pistas para mejorar su contenido, cada año se efectuará una encuesta sobre la situación, perspectivas y satisfacción, a la cohorte de todos los titulados con tres años de experiencia (que hayan obtenido su título con tres años de antigüedad). Este estudio profundizará sobre las expectativas, la calidad percibida, el valor obtenido del Máster, así como las deficiencias y fallos percibidos durante la formación. Este estudio dará lugar al respectivo informe anual que se tramitará al Consejo Pedagógico y al Consejo Científico.

Por su parte, a nivel de la UPC se impulsa la Encuesta a titulados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- Evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios.
- Valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan.
- Además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los titulados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán.
- Finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los titulados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc.), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc.), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de

## MASTER DATA MINIG – UPC

gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de titulados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc.).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: "La inserción laboral de los titulados universitarios. Total por áreas en Cataluña" y "La inserción laboral de los titulados universitarios. Total por subáreas en Cataluña".

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el "Informe sobre la inserción laboral de los titulados de la UPC", el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado "Encuestas a los titulados").

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los titulados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y titulados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos titulados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchos más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: les asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y los implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...). Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter

puntual y sistemático sobre los titulados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los titulados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los titulados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién titulados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc.) y también la satisfacción del titulado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de titulados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (titulados, profesorado, gestores y empleadores).

El centro llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los titulados a partir de los estudios elaborados y publicados por AQU Cataluña y también a partir de encuestas propias a los titulados, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado laboral, etc. Se elaborará un informe que se expondrá a los órganos de gobierno del centro para poder planificar actuaciones de mejora de los planes de estudios.

**9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título**

**1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título**

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

Por otra parte, al objeto de recabar la información sobre el nivel de satisfacción de los colectivos implicados en el título, se utilizarán encuestas para poder contrastar adecuadamente las distintas opiniones.

El procedimiento para la realización de las encuestas de opinión comienza con el envío de la herramienta de recogida de información (mediante correo electrónico o plataforma virtual), por parte de la unidad competente establecida a tal efecto por el centro o la Universidad, a los estudiantes, PDI, PAS y otros agentes externos (cuando sea el caso) implicados en el título, indicándoles una fecha máxima para su remisión. La encuesta podrá ser cumplimentada en formato electrónico. Los datos se volcarán en un fichero informático para su procesamiento y análisis por parte de la unidad o servicio responsable.

Finalizados los análisis de satisfacción global, la unidad competente elaborará un informe con los resultados. En él se definirán los puntos fuertes y débiles, así como las propuestas de mejora detalladas y dirigidas a los agentes pertinentes. La unidad competente trasladará al responsable del título los resultados de satisfacción y las propuestas que hayan elaborado a partir de la información recabada. Dichas propuestas deben permitir detectar las necesidades de mejora y obtener orientaciones básicas para el diseño de acciones encaminadas a subsanar las deficiencias detectadas. El responsable del título trasladará las propuestas de mejora a la Comisión de Evaluación de la Calidad o cualquier otro órgano o comisión encargada de tomar las decisiones oportunas sobre el título.

Cuando se disponga de varias evaluaciones, la unidad competente tendrá en cuenta la evolución de los datos de satisfacción y lo hará constar en los informes.

El seguimiento de la ejecución de las acciones derivadas debe recoger, en su caso, los siguientes aspectos: acciones propuestas, responsable(s) del seguimiento de la acción, valoración del grado de cumplimiento y tiempo necesario para su ejecución.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones a el profesor tutor o a través del responsable de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos:

el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc.). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Atención al estudiante", se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes**

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del

## MASTER DATA MINIG – UPC

Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

Además los estudiantes cuentan con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la Delegación de Estudiantes formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela/facultad y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes de la UPC", Subapartado "Servicios y Vida universitaria" se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

Las reclamaciones tendrán como objeto poner de manifiesto las actuaciones que, a juicio del reclamante, supongan una actuación irregular o no satisfactoria en el funcionamiento de los servicios que se prestan con motivo de las enseñanzas del título. Las sugerencias tendrán como finalidad la mejora de la eficacia, eficiencia y calidad de los servicios prestados en el título e incrementar la satisfacción de los estudiantes. Los canales disponibles para presentarlas son: aplicativo web, buzón, correo electrónico, de forma presencial a través de la oficina correspondiente, mediante los representantes a los distintos órganos de gobierno del centro, la Dirección del centro, etc. La resolución de la solicitud se llevará a cabo por correo electrónico, ordinario o de forma presencial.

En cualquier caso, se deberá remitir un informe de todas las reclamaciones o sugerencias de forma periódica a la unidad competente (establecida por la Universidad o el centro), quien las analizará y emitirá un informe que será enviado al responsable del título, a la Comisión de Evaluación de la Calidad de la FIB y a los órganos de gobierno correspondientes para la toma de decisión oportuna. La unidad competente recabará las decisiones adoptadas por los órganos correspondientes y acordará las recomendaciones pertinentes o las medidas correctoras encaminadas a la mejora del título, tratando con especial atención aquellas incidencias que se repitan frecuentemente o tengan un carácter relevante.

También el estudiante puede recurrir en última instancia con un escrito razonado al Consejo Pedagógico del Máster quien resolverá en el plazo de un mes.

En general, el estudiante acudirá a los organismos de la Universidad cuando la queja competa alguno de los servicios que esta ofrezca, mientras que acudirá al Consejo Pedagógico de Máster por todo aquello referente al contenido o coordinación del programa.

### **3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.**

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad Politécnica de Cataluña podrá producirse por no obtener un informe de acreditación

## MASTER DATA MINIG – UPC

positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

También se procederá a la extinción del título cuando el Consorcio europeo del Máster o la Agencia Ejecutiva de Educación, Audiovisual y Cultura (EACEA) de la Comisión Europea, así lo decidan en alguna de sus reuniones o controles sobre el funcionamiento del mismo. En este caso deberá comunicarse la decisión por escrito oficial a la Universidad y con un año de anticipación al evento.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.

## MASTER DATA MINIG – UPC

- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

### **4) Mecanismos para publicar información**

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc.) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El equipo de dirección del centro propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

Para ello se utilizará la página web del centro (<http://www.fib.upc.es/>), esta página dará información sobre la oferta formativa, programas e informaciones académicas de los cursos asignados a la UPC. A su vez contendrá un enlace con la página web del Máster (<http://em-dmkm.eu/>) donde habrá información completa sobre el mismo.

- Programas de movilidad:

Información de la FIB sobre los programas de movilidad:  
<http://www.fib.upc.edu/en/erasmus.html> (en inglés)

La página web del Máster también informará de forma detallada sobre las universidades asociadas donde es posible la realización de estancias para efectuar el Proyecto Final de Máster.

- Prácticas externas:

Información de la FIB sobre las prácticas externas en empresas:  
<http://www.fib.upc.edu/en/empresa.html> (inglés, en proceso de traducción).

La página web del Máster también informará de forma detallada sobre las empresas asociadas donde es posible la realización de estancias para efectuar el Proyecto Final de Máster.

## MASTER DATA MINIG – UPC

- La Facultad (presentación, cifras más significativas y acceso a las memorias académicas anuales que incluyen los resultados de las enseñanzas:

<http://www.fib.upc.edu/en/centre.html> (inglés, en proceso de incorporación de nuevos contenidos)

La página web del Máster también contendrá las estadísticas más significativas del mismo.

- El Racó, la intranet del centro (consultas, alegaciones, tramitación electrónica y herramientas de soporte a la docencia semi-presencial):

<https://raco.fib.upc.edu> (catalán, castellano e inglés)

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### Subapartados

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

El Máster EM de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento se implantará a partir del curso 2010-2011.

Año 2010/2011	académico	1er curso
Año 2011/2012	académico	2º curso

### 10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

Todos los estudiantes son nuevos, por tanto no hay proceso de adaptación de estudiantes de otras titulaciones.

**10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto**

No se extingue ninguna enseñanza con la implantación del nuevo Máster Erasmus Mundus de Minería de Datos y Gestión del Conocimiento.