

# GUÍA DOCENTE

*Lenguajes de intercambio y  
presentación de la Información*

## I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Lenguaje de intercambio y presentación de la Información.
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Créditos:</b>	4 ECTS
<b>Titulación:</b>	Máster en Sistemas y servicios en la sociedad de la información Especialidad en Gestión y Desarrollo de Servicios y Aplicaciones Web
<b>Ciclo:</b>	Postgrado
<b>Departamento:</b>	Informática
<b>Profesores responsables:</b>	José Francisco García Calderaro

## II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

XML es un lenguaje de marcas definitivamente asentado en el mundo de las Ciencias de la Computación. Sus bases teóricas son ya suficientemente firmes y definitivas para poder hablar de un núcleo que sirva como base para trabajar en no importa que entorno, Java, Microsoft o cualquier otro, ya que afortunadamente todos dan garantías de respetar el proceso de estandarización que el W3C emprendió hace ahora casi 12 años.

Hoy es posible delimitar lo que debe ser un curso básico de XML, tanto para universitarios como para profesionales de la Ingeniería Informática que además sea útil para aquellas profesiones que dependen de un Sistema de Información basado en la Web. Se trata de especificar las correspondientes bases teórico-prácticas, cuyo aprendizaje es necesario para el aprendizaje posterior de cualquier lenguaje derivado de XML, que forme parte del frondoso árbol que en estos momentos es el mundo del XML y sus derivaciones. Por todo ello, esta asignatura formará parte de la base necesaria para abarcar otras asignaturas de la especialidad de Gestión y Desarrollo de Servicios y Aplicaciones web como son: programación de aplicaciones web y servicios web y web semántica.

Así las líneas básicas contenidas en el programa de la asignatura se articulan alrededor de los lenguajes de intercambio y presentación de la Información, pero desde una nueva perspectiva como es el uso de tecnologías emergentes y nuevos estándares. Los puntos principales desarrollados en esta asignatura son la familia XML como base para definición de sistemas de información a través de una DTD y/o esquemas, el etiquetado de la información y finalmente su consulta; por otro lado se abarca la presentación de esta

información a través de las hojas de estilo y, finalmente se trata tanto la seguridad como las aplicaciones propias de XML. Como vocabularios de aplicación, tanto el campo del Derecho, como de la Economía ya cuentan con herramientas y realizaciones que permiten aplicar esta técnica informática a desarrollos de estos campos, de forma que tanto el informático como el usuario debe conocer las bases y aplicaciones correspondientes.

### III.- VOLUMEN DE TRABAJO

La asignatura tiene asignados 4 ECTS. Considerando que cada ECTS debe corresponderse con un volumen de trabajo de entre 35 y 40 horas, supone un volumen total de entre 100 y 120 horas a repartir durante el cuatrimestre.

Para el cálculo del volumen de trabajo se ha tomado como referencia un total de 30 horas presenciales que incluyen tanto las clases de teoría como las de prácticas. La distribución prevista del trabajo es la siguiente:

<b>Asistencia a clases teóricas y prácticas:</b>	33 horas presenciales	33
<b>Preparación de trabajos:</b>	1 trabajo * 7 horas	7
<b>Estudio-preparación de las clases:</b>	1.5 horas/hora presencial * 30 horas	45
<b>Estudio para preparación de exámenes:</b>	12 horas/examen * 1 examen	12
<b>Realización de exámenes:</b>	2 horas/examen * 1 examen	2
<b>Lecturas complementarias:</b>	1 hora * semana	11
<b>Asistencia a tutorías:</b>	2 horas	2
<b>Volumen total del trabajo:</b>		112

### IV.- OBJETIVOS GENERALES

El principal objetivo es conocer y comprender los fundamentos y particularidades de una adecuada dirección de las posibilidades y tecnologías asociadas a la llamada Familia XML. La Web, tanto cuantitativa como cualitativamente, se ha desarrollado extraordinariamente

siendo el objetivo de este texto ubicar el papel que XML juega y va a jugar en esta evolución.

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos y destrezas necesarias para que sea capaz de definir la estructura de los sistemas de información, etiquetar la información de acuerdo a la estructura creada, manipular dicha información y presentarla al usuario de forma amigable. Además de facilitar la comprensión y utilización de aplicaciones específicas en diversos campos basadas en los conocimientos adquiridos.

## V.- CONTENIDOS

### Parte I: Bases de XML

#### La familia XML. Aspectos básicos

##### 1. Antecedentes y marco de los documentos XML.

En este apartado se presenta al alumno el entorno del cual surgió el XML, y los lenguajes que le precedieron.

##### 2. Tecnologías y conceptos previos al XML

Como tecnologías previas se presenta al alumno las DTD's mediante las cuales se muestra al alumno como debe identificar las partes básicas de un sistema de información de modo que sea capaz de definir su estructura. Como conceptos previos también se presenta como se aplica estilo en el lenguaje de marcas HTML mediante las CSS.

##### 3. Escribir Documentos XML

En este apartado se entra en profundidad en el lenguaje de marcas XML. XML proporciona la libertad para que cada uno pueda desarrollar su propio lenguaje de marcas, lo que hace que surja la posibilidad que aparezcan etiquetas iguales con diferente estructura o significado; al trabajar en red estos vocabularios se pueden mezclar, y el riesgo de confusión es inevitable, razón por la cual se necesita un mecanismo, llamado Espacio de Nombres (Namespaces) que ayude a resolver estos problemas de forma que cada etiqueta pueda ser considerada en su contexto adecuado.

##### 4. Esquemas XML

Los Esquemas proporcionan un mecanismo para definir la estructura y semántica del nivel básico de los documentos XML.

##### 5. Tecnologías para la localización en un documento XML

XPath es un lenguaje que permite especificar la localización de los componentes de un documento XML, basado en el procesamiento del mismo asociándole una estructura en forma de árbol. Adicionalmente a las funcionalidades de Xpath, otra tecnología XPointer permite referirse y localizar fragmentos del documento con más granularidad.

##### 6. Tecnologías para enlazar documentos XML

Uno de los aspectos más poderosos de la Web es su capacidad para enlazar documentos entre sí, de forma que la facilidad que supone hacer un "click" sobre un

hipervínculo y acceder al documento deseado no se puede comparar con la de hacer lo equivalente con documentos impresos, por muy a mano que se tengan. Por ello los mecanismos de enlace en XML son básicos. XLink permite distintos tipos de enlace, desde el monodireccional de un documento que apunta a múltiples documentos, hasta el bidireccional que fluye entre dos documentos. Existen situaciones en las que el enlace entre documentos no es lo ideal, y lo que se requiere es construir un gran documento a partir de un conjunto de ellos más pequeños, para ello XInclude proporciona mecanismos para incluir varios documentos en la estructura de uno solo.

#### 7. Consultas en XML: XQuery

La experiencia de trabajar con bases de datos pone de manifiesto que sin un diseño correcto de su estructura (el esquema) los mejores datos del mundo pueden ser inútiles sin un buen sistema de consulta. Por ello, existen los sistemas de consulta XQuery para proporcionar mecanismos para localizar datos en documentos XML.

## **Parte II. Presentación de documentos**

#### 8. Transformación de documentos: XSLT

Los archivos XML no contienen ninguna información referida a cómo efectuar este procesado, por lo que es necesario poder facilitar toda una variedad de transformaciones. Para que ello sea posible. XSLT (Extended Stylesheet Language Transformation) proporciona un lenguaje XML basado en reglas que transforma un documento XML en otro, también basado en texto, de acuerdo con las indicaciones que le indique una hoja de estilo que varía según sea el resultado final que se persigue. Tras este proceso de transformación, el documento resultante puede ser muy distinto del fuente.

Una de las funcionalidades más importantes de XSLT reside en la posibilidad que proporciona de que un mismo documento fuente pueda publicarse con toda libertad, sobre no importa que tipo de periférico, usando la hoja de estilo adecuada a cada caso. XSLT es un vocabulario que al procesarse transforma un documento y estas transformaciones no se restringen a las presentaciones, ya que tiene otras utilidades referidas a preparar el documento para otras aplicaciones.

#### 9. Interacción y Manejo de documentos XML: DOM

Uno de los mecanismos que permiten la interacción de documentos XML con entidades externas se basa en el acceso a través de un modelo de navegación bien para que un desde el lado del cliente se interactúe con una parte del documento XML, bien para que del lado del servidor, se interactúe con el documento para generar un contenido adaptado. DOM (Document Object Model) es un conjunto de especificaciones de la W3C para desarrollar estándares que permitan a los distintos lenguajes de programación interactuar con documentos XML. Su objetivo es proporcionar una interfase que sea independiente tanto de la plataforma computacional, como del lenguaje de programación, de forma que DOM proporciona un conjunto, un modelo, y una interfaz estándar para representar, acceder, combinar, y manipular documentos.

### **Parte III: Aplicaciones y vocabularios**

#### **10. Perspectiva de las aplicaciones XML**

En este apartado se introducirá al alumno en las aplicaciones XML. Para ello se introducirá el marco para la definición de recursos en Internet (RDF), la Web semántica y los servicios Web, ...

#### **11. Seguridad en XML**

Para hacer frente a estos problemas derivados de garantizar la integridad, confidencialidad y autenticidad de los datos se han desarrollado estándares como XML Encryption y XML Signature, preparados para manejar situaciones en las que partes de un mismo documento necesitan un tratamiento diferente, como ocurren en documentos con diferentes secciones cuyo contenido puede ser visto por unos usuarios pero no por otros.

#### **12. XML en los documentos jurídicos y financiero contables**

Como vocabularios de aplicación, tanto el campo del Derecho, como de la Economía ya cuentan con herramientas y realizaciones que permiten aplicar esta técnica informática a desarrollos de estos campos, de forma que tanto el informático como el usuario debe conocer las bases y aplicaciones correspondientes.

### **VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR**

- Incrementar la capacidad de abstracción siendo capaz de definir la estructura de un sistema de información.
- Etiquetar información de acuerdo a la estructura definida.
- Ser capaz de consultar y tratar dicha información.
- Conocer los procesos de calidad de un sistema de información basado en XML.
- Capacidad de presentar la información al usuario de forma personalizada según las necesidades y/o periféricos.
- Adquisición de conocimientos prácticos sobre vocabularios vigentes en diversos campos.
- Introducir seguridad en los sistemas de información web definidos.

### **VII.- HABILIDADES SOCIALES**

- Capacidad de mantenerse al día de los avances en los desarrollos de la Web.
- Coordinarse con otros profesionales técnicos (administradores de sistemas, de redes, de bases de datos, de aplicaciones...) para lograr un correcto funcionamiento de los sistemas informáticos.
- Superar las barreras que existan entre tecnología Web y XML entre la tecnología y los distintos campos de aplicación.

- Ser capaz de explicar de forma efectiva tanto a los usuarios como a los directivos el por qué del uso de XML.

## VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Asumiendo 11 semanas con 3 horas de clase por semana y las tres partes sobre las que pivota la asignatura.

### **Parte I: Bases de XML**

#### **La familia XML. Aspectos básicos**

1. Antecedentes y marco de los documentos XML. (3 horas)
  - 1.1. Datos semiestructurados, documentos, recursos y agentes en la Web
  - 1.2. La arquitectura Web y su evolución
    - 1.2.1. La Representación en la Web.
    - 1.2.2. Identificación de recursos en la Web: URI.
    - 1.2.3. Protocolos en la Web: HTTP.
  - 1.3. El marcado en la Web
    - 1.3.1. GML y hojas de estilo
    - 1.3.2. SGML y la definición de tipo de documento
    - 1.3.3. HTML: El precio de un compromiso.
    - 1.3.4. De HTML a XML: La separación datos/presentación.
  - 1.4. Documentos XML
  - 1.5. La familia XML en la nueva Web.
2. Tecnologías y conceptos previos al XML. (3 horas)
  - 2.1. Unicode: el alfabeto de los documentos XML
  - 2.2. DTD
    - 2.2.1. Declaración de Elemento
    - 2.2.2. Declaración de atributo
    - 2.2.3. Declaración de Entidades
    - 2.2.4. Declaración de Anotación
    - 2.2.5. Secciones Condicionales
  - 2.3. Las gramáticas formales.
  - 2.4. CSS
    - 2.4.1. El estilo en HTML
    - 2.4.2. Propiedades CSS.
3. Escribir Documentos XML (3 horas)
  - 3.1. Datos + marcado
  - 3.2. Prólogo de un Documento XML
    - 3.2.1. La declaración xml.
    - 3.2.2. Declaración del tipo de Documento
  - 3.3. Cuerpo del documento
    - 3.3.1. Elementos y Atributos.

- 3.2.2. Entidades
  - 3.2.3. Instrucciones de Proceso.
  - 3.3.3. Secciones CDATA.
  - 3.4. Documentos bien formados y documentos válidos
  - 3.5. El procesado XML.
  - 3.6. Espacios de nombres XML
    - 3.6.1. Nombres cualificados
    - 3.6.2. Espacios de nombre por defecto
    - 3.6.3. Los espacios de nombres y la extensibilidad de un Lenguaje XML
  - 3.7. Los ítems de Información en XML
4. Esquemas XML (3 horas)
- 4.1. Introducción
    - 4.1.1. De una DTD a un Esquema.
    - 4.1.2. De un documento XML a un Esquema.
  - 4.2. Conceptos en Esquemas
    - 4.2.1. Declaraciones y Definiciones
    - 4.2.2. Global vs. Local
  - 4.3. Espacios de nombres en Esquemas
    - 4.3.1. Papel de los Espacios de Nombres
    - 4.3.2. Espacios de nombres y documentos instancia
  - 4.4. Estructuras de datos en Esquemas
    - 4.4.1. Tipos simples
    - 4.4.2. Definición y Derivación de datos simples
  - 4.5. Elementos y atributos en Esquemas.
  - 4.6. Tipos complejos.
    - 4.6.1. Grupos de elementos
    - 4.6.2. Tipos complejos: Extensión y Derivación
  - 4.7. Completando el documento Esquema.
  - 4.8. Construcción de Esquemas con Documentos múltiples.
  - 4.9. Esquemas vs. DTDs
5. Tecnologías para la localización en un documento XML (1.5 horas)
- 5.1. Introducción a XPath
  - 5.2. Conceptos básicos de XPath
    - 5.2.1. El árbol XPath
    - 5.2.2. Sintaxis y Notación
    - 5.2.3. Trayecto de búsqueda
  - 5.3. Elementos de un Trayecto de Búsqueda
    - 5.3.1. Ejes
    - 5.3.2. Nodos de comprobación o búsqueda
    - 5.3.3. Predicados
  - 5.4. Expresiones y funciones XPath.
    - 5.4.1. Tipos de Expresiones
    - 5.4.2. Funciones
  - 5.5. Nombres escuetos
  - 5.6. Extendiendo XPath: conceptos de Xpointer

- 5.6.1. Puntos y rangos
- 5.6.2. Localizaciones
- 5.6.3. Esquemas de XPointer
- 5.6.4. Extensión a Xpointer de las funciones de Xpath.

## 6. Tecnologías para enlazar documentos XML (1.5 horas)

- 6.1. XML Base
- 6.2. XML Inclusión
  - 6.2.1. Elemento xi:include
  - 6.2.2. Elemento xi:fallback
- 6.3. Xlink: Introducción y conceptos básicos
  - 6.3.1. El problema a resolver
  - 6.3.2. Conceptos de Xlink
- 6.4. Elementos en Xlink.
- 6.5. Atributos en Xlink
  - 6.5.1. En enlaces simples
  - 6.5.2. Atributos propios de los enlaces complejos
- 6.6. Las posibilidades de Xlink

## 7. Consultas en XML: XQuery (3 horas)

- 7.1. Recuperación de información en documentos XML
- 7.2. Introducción a XQuery
- 7.3. Conceptos de XQuery
  - 7.3.1. Definiciones básicas
  - 7.3.2. Tipos de datos en XQuery
  - 7.3.3. Sistema de tipos: XQuery básico
  - 7.3.4. Capacidades de XQuery
- 7.4. Recorriendo y construyendo árboles en XQuery
  - 7.4.1. Localización de nodos en estructuras XML
  - 7.4.2. Construcción de estructuras XML.
  - 7.4.3. Extracción de tipos
- 7.5. Combinando y reestructurando información.
  - 7.5.1. Cláusulas FLWOR
  - 7.5.2. Expresiones condicionales
- 7.6. Operando en XQuery
  - 7.6.1. Cuantificadores
  - 7.6.2. Operadores
  - 7.6.3. Funciones predefinidas

## **Parte II. Presentación de documentos**

### 8. Transformación de documentos: XSLT (3 horas)

- 8.1. El problema de presentar un documento XML
  - 8.1.1. XML + CSS
  - 8.1.2. Del CSS al XSL
- 8.2. XSLT: Un Lenguaje para transformaciones
- 8.3. Modelo y Procesado XSLT

- 8.4. La recomendación XSLT
  - 8.5. Estructura de un documento hoja de estilo XSLT
    - 8.5.1. Obtención de patrones
    - 8.5.2. Manipulación de datos
    - 8.5.3. Las instrucciones de flujo de control
    - 8.5.4. Las instrucciones de diseño
    - 8.5.5. Definición de tipos
  - 8.6. Combinando Hojas de Estilo
9. Interacción y Manejo de documentos XML: DOM (3 horas)
- 9.1. Manejo de documentos XML con una aplicación
    - 9.1.1. Generación de documentos: Serialización
    - 9.1.2. APIs entre Documento y Aplicación
  - 9.2. La Arquitectura DOM
    - 9.2.1. Evolución de DOM
    - 9.2.2. La estructura de árbol en DOM
  - 9.3. Interfaces DOM
  - 9.4. Trabajando con DOM
    - 9.4.1. Obtención de un documento DOM
    - 9.4.2. Recorriendo el documento
    - 9.4.3. Presentación del documento

### **Parte III: Aplicaciones y vocabularios**

10. Perspectiva de las aplicaciones XML (3 horas)
- 10.1. Aplicaciones XML
  - 10.2. Vocabularios para aplicaciones XML horizontales.
    - 10.2.1 Aplicaciones para la presentación e interacción de documentos
    - 10.2.2 RDF y Web semántica
    - 10.2.3 Describir capacidades de dispositivo y preferencias de usuario
    - 10.2.4 Interacción con aplicaciones distribuidas: Servicios Web
    - 10.2.5 XML y Bases de datos
  - 10.3. Aplicaciones de XML en diferentes dominios del conocimiento.
  - 10.4. Entornos de Programación y XML.
11. Seguridad en XML (3 horas)
- 11.1. Introducción a la Seguridad
  - 11.2. XML Encryption
  - 11.3. XML Signatura
  - 11.4 XML Key Management
  - 11.5 XML Authorizing Read Access to XML Content
12. XML en los documentos jurídicos y financiero contables (3 horas)
- 12.1. Panorámica actual.
  - 12.2. Introducción a GJXDM
  - 12.3. Introducción a XBRL

## IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

### Bibliografía básica:

#### En general para la mayor parte de los contenidos:

- Curso XML. G.Martin y Martin I. Prentice-Hall.2005
- XML Imprescindible. Harold, Elliotte Rusty u Scott Means, W. Anaya Multimedia-Anaya Interactiva
- <http://www.programacion.net/tutorial/apuntesxml> . Diego Arranz Hernando

#### Temas 1 al 10.

- Curso XML. G.Martin y Martin I. Prentice-Hall.2005
- <http://www.programacion.net/tutorial/apuntesxml> . Diego Arranz Hernando

#### Tema 11: Seguridad en XML

- <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/Seguridad> . W3C
- <http://www.w3.org/Security> . W3C

#### Tema 12: XML en los documentos jurídicos y financiero contables

- Curso de XBR. . G. Martin Prentice Hall. 2006.
- GJXDM Guide. [http-it-ojp.gov-documents-GJXDMUserGuide.pdf](http://it-ojp.gov-documents-GJXDMUserGuide.pdf) (Ministerio de Justicia USA, 2006).

### Bibliografía complementaria:

- XHTML. Chelsea Valentine, Chris Minnick. Prentice Hall 2001. ISBN 84-205-3011-5
- Creating the Semantic Web with RDF, Professional Developer's Guide. Hjelm, Johan,. ISBN 0-471-40259-1, Wiley (2001)
- XSLT Cookbook. Sal Mangano. O'Reilly Media, Inc. Diciembre 2002. ISBN 978-0596003722
- Servicios Web XML. Patrick Cauldwell, ... Anaya 2001. ISBN 84-415-1363-5

## X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Conceptos básicos de informática.
- Calidad de sistemas informáticos.
- Conceptos básicos de administración.

## XI.- METODOLOGÍA

La metodología de esta asignatura consistirá en la utilización de varias técnicas: principalmente clases teóricas (lección magistral) y prácticas, oferta virtual y enseñanza basada en proyectos de aprendizaje tutorizado (trabajo teórico-práctico):

- Clases de teoría. Durante estas clases se introducirán los conceptos clave y se presentarán las herramientas más relevantes para la definición e implementación de sistemas de información web. Asimismo, se discutirán las ventajas e inconvenientes de los enfoques más adecuados para cada caso.

Aunque en estas clases el profesor tendrá un papel relevante, se valorará positivamente y se incentivará la participación de los alumnos, proporcionando por anticipado el guión de las clases y las referencias bibliográficas adecuadas para su preparación.

- Clases prácticas. Consistirán en la aplicación práctica de los conceptos abordados en la clase de teoría a un caso práctico. En estas clases, los alumnos serán los protagonistas, limitándose el profesor a ejercer el papel de consultor/supervisor del trabajo.
- Realización de un trabajo en grupo que habrá de ser expuesto en público. Para la realización de los trabajos, el alumno recibirá información introductoria al tema que se plantea, que le servirá de guión y reforzará los conocimientos aprendidos. Los contenidos de introducción estarán previamente a disposición de los alumnos en el entorno de Aula Virtual, de manera que el alumno pueda comprender mejor la explicación de los trabajos.

En función del nº de alumnos del curso, la exposición pública de los trabajos puede ser una actividad muy interesante dado el carácter científico de la asignatura. De realizarse, habrá de ser expuesto en público en la **última sesión** presencial del curso. Este tipo de exposiciones aumentará la capacidad de exponer de forma resumida y precisa el trabajo realizado.

Todos los trabajos se elaborarán por un máximo de dos alumnos y permitirán en el caso de de trabajos grupales, fomentar la capacidad de colaborar y coordinarse con otros profesionales.

- **Tutorías.** El objetivo de las tutorías será el de orientar y resolver cuantas dudas aparezcan. Para ello el alumno deberá plantearlas, permitiéndole de esta forma revisar su proceso de trabajo.

## **XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

En cada uno de los temas **se preguntará sobre el conocimiento previo** que el alumnado pueda tener sobre ello, y se intentará ligar con otras asignaturas o conocimientos necesarios.

La evaluación se realizará de manera **continúa** a los estudiantes y realización de ejercicio escrito al final de la asignatura. Mediante este ejercicio escrito, el alumno ha de ser capaz de demostrar el dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia. El **examen final** constará de cuestiones cortas así como, en algunos casos, cuestiones o problemas.

**La participación en clases de teoría** se valorará teniendo en cuenta el número de veces y la calidad de las intervenciones de cada alumno. Para fomentar la participación, el profesor planteará cuestiones durante las explicaciones que, dependiendo del caso, podrán dar lugar a pequeños debates. Las opiniones de los alumnos serán siempre valoradas de forma positiva o neutra (si no aportan nada significativo o están equivocadas), pero en ningún caso restarán puntos.

**La participación en clases prácticas** se evaluará de dos formas. Durante la realización de los ejercicios, el profesor planteará cuestiones a los alumnos sobre los avances que éstos vayan realizando, para comprobar que comprenden y que saben explicar el trabajo que realizan. Al finalizar cada ejercicio, los alumnos entregarán en aula virtual el resultado final del trabajo realizado durante la sesión, que será evaluado posteriormente.

El alumno deberá elaborar alguno de los **trabajos** propuestos en clase, trabajos que recopilarán los principales conceptos vistos a lo largo del curso, debiendo trabajar en él de manera continuada a partir de la primera semana de clase. En cada trabajo se analizará:

- Estructura
- Calidad de la documentación
- Presentación

- Grado de dificultad
- Su exposición pública (si la hubiera)

El peso establecido para cada parte evaluada, será de:

- Examen escrito: 60 %
- Asistencia y participación: 10 %
- Trabajo, prácticas y exposición: 30 %