

Suport a la edició de continguts XML DocBook i creació de fulls d'estil per a la generació de sortides en múltiples formats

Memòria

Anahí Olives Ponsoda

Prefaci	7
<hr/>	
1 Introducció	9
<hr/>	
2 Tecnologies XML utilitzades	13
<hr/>	
2.1 XML (Extensible Markup Language)	13
2.2 XSD (XML Schema Definition)	18
2.3 MathML (Mathematical Markup Language)	23
2.4 SPS (StyleVision Power Stylesheet)	25
2.5 XSL (Extensible Style Language)	27
2.6 XSLT (Extensible Style Language Transformations)	31
2.7 XSL:FO (Extensible Style Language: Formatting Objects)	32
2.8 XPath (XML Path Language)	33
3 Estudi de l'estàndard XML DocBook	37
<hr/>	
3.1 Característiques requerides	38
3.1.1 Fórmules matemàtiques	38
3.1.2 Objectes multimèdia	39
3.1.3 Estructura de llibre	40
3.1.4 Bibliografies i glossaris a tots els nivells	41
3.1.5 Enllaços	42
3.1.6 Citació bibliogràfica normalitzada	43
3.1.7 Notes al peu de pàgina	44
3.1.8 Llistes	45
3.1.9 Taules	46
3.1.10 Test d'autoavaluació	48
3.2 Esquema d'etiquetes XSD	49
3.2.1 Etiquetes d'autoria del material	51

3.2.2	Etiquetes de bibliografia	51
3.2.3	Etiquetes d'objecte multimèdia	52
3.2.4	Etiquetes d'enllaç	53
3.2.5	Etiquetes d'estructura	53
3.2.6	Etiquetes de format	54
3.2.7	Etiquetes de fórmula	54
3.2.8	Etiquetes de glossari	54
3.2.9	Etiquetes de llista	55
3.2.10	Etiquetes de taula	55
3.2.11	Etiquetes de test	55
4	Suport a l'edició del document XML	57
<hr/>		
4.1	Obtenció del full d'estils SPS	57
4.2	Formatejat d'elements simples	62
4.3	Formatejat d'elements complexos	64
4.3.1	Formularis	66
4.3.2	Càlculs automatitzats	70
4.3.3	Taules	78
4.4	Informació que no s'introdueix des de l'SPS	80
5	Generació de sortides en múltiples formats	83
<hr/>		
5.1	Principals característiques	83
5.1.1	Qualitat professional	83
5.1.2	Bona qualitat visual i impresa per a les fórmules	84
5.1.3	Salts de pàgina	84
5.1.4	Maquetat com un llibre d'editorial	85
5.1.5	Objectes multimèdia interactius	86
5.1.6	Site amb múltiples pàgines web	87
5.1.7	Navegabilitat	88
5.1.8	Enllaços	90
5.1.9	Notes al peu de pàgina	91
5.1.10	Redimensionat d'imatges	91
5.1.11	Bibliografia	92

5.2	Organització de l'XSL en diversos fitxers	92
5.2.1	Fitxers màster	93
5.2.2	Fitxers pel format de l'índex	93
5.2.3	Fitxers pel format d'apartats	95
5.2.4	Fitxers pel format d'estructures organitzades	97
5.2.5	Fitxers pel format d'etiquetes bàsiques	97
5.2.6	Fitxers de configuració	98
6	Entorn de desenvolupament	99
6.1	Altova XMLSpy 2004	99
6.2	Altova Stylesheet Designer 2004	103
6.3	Saxon 8	103
6.4	Antenna House XSL Formatter 4.0	104
6.5	TreeView 4.5	105
7	Temporització	107
8	Valoració econòmica	109
9	Millores futures	111
10	Conclusions	115
Annex A	Referència de l'esquema XSD	117
A.1	Cóm interpretar un esquema XSD gràfic	117
A.1.1	Elements	117
A.1.2	Connectors	121
A.1.3	Altres símbols	123
A.2	Etiquetes per ordre alfabètic	123
Annex B	Aplicacions reals del projecte	161

Annex C Exemples de materials elaborats	165
--	------------

Glossari	171
-----------------	------------

Bibliografia	173
---------------------	------------

El present document s'ha creat fent servir l'esquema XSD¹, la plantilla SPS² i els fulls d'estil XSL³ elaborats en aquest Projecte Final de Carrera.

S'ha utilitzat l'Editor de Materials docents de la UPC (<http://emdoc.upc.edu>) per crear el document XML i generar aquest document PDF d'alta resolució, posteriorment imprès en una impremta. A més, a partir del mateix document XML s'ha generat també una versió navegable en format HTML. Totes dues versions estan disponibles en el CD-ROM adjunt a la contraportada d'aquest llibre.

Agraïments

Abans de començar a entrar en matèria, voldria expressar el meu agraïment a les persones que han fet possible que arribés fins aquí. En primer lloc, vull agrair al Ramón Martí, que em va donar la oportunitat de créixer professionalment i em va involucrar en aquest gran projecte que encara avui dia continua millorant-se.

També voldria agrair tot el suport que sempre he rebut per part de la meva família, sobre tot de la meva germana Núria que ha patit els efectes col·laterals de tots aquests anys de carrera interminables ;-), i el recolzament per part dels meus companys de la UPC que han estat al meu costat en els moments bons i dolents des de fa ja sis anys: Ana, Isa, Lluïsa, Mari, Neus, Quim, Sisco i tota la resta.

I per últim, però no per això menys importants, als companys de carrera que m'han ajudat a suportar el pesat pes de les classes de la FIB: Carlos, Dani, Ima, Ingrid, Isaac, Laia i Susana.

Gràcies a tots!

1 Veure l'apartat 2.2

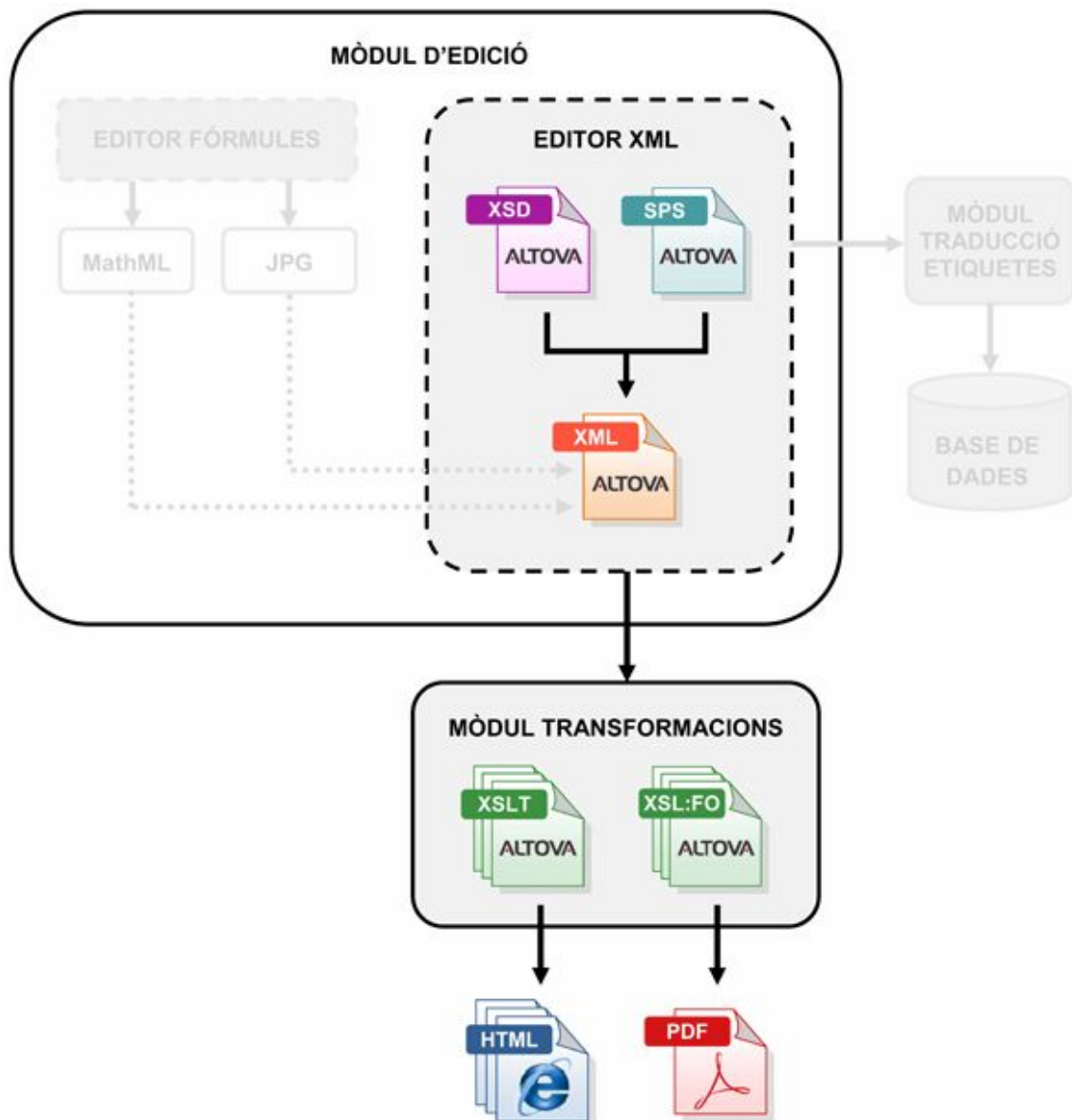
2 Veure l'apartat 2.4

3 Veure l'apartat 2.5

1. Introducció



Aquest Projecte Final de Carrera forma part de l'Editor de Materials Docents, un projecte de l'ICE (Institut de Ciències de l'Educació de la UPC) destinat a l'elaboració d'una eina que permeti la creació de documents amb un format estàndard i homogeni.



Fitxers elaborats en el projecte situats en l'entorn de l'Editor de Materials Docents

La tecnologia base del projecte és l'**XML** (*Extensible Markup Language*), utilitzat per etiquetar els continguts del document i facilitar així el seu posterior tractament.

El principal avantatge d'aquesta tecnologia és la possibilitat d'obtenir diversos formats de sortida (HTML, PDF, etc.) a partir d'un mateix document XML, de manera que es pot adaptar la seva presentació al format més convenient depenent de la situació.

Així, si es vol consultar el document online, es pot fer servir la versió HTML per navegar-hi més fàcilment. En canvi, si es vol disposar d'una versió impresa, es pot obtenir un PDF que, donada la seva alta qualitat d'impressió, fins i tot pot ser utilitzat per una impremta.

El projecte es conforma principalment de quatre grans apartats:

- la definició de l'esquema d'etiquetes **XSD** (*XML Schema Definition*) que s'utilitzarà per etiquetar i jerarquitzar els continguts XML. L'esquema és el resultat d'un estudi dut a terme sobre l'estàndard DocBook que, a causa del seu gran nivell de detall, es fa necessari obtenir-ne un subconjunt més adient a les tipologies de documentació a tractar.
- el disseny i programació del full d'estil **SPS** (*StyleVision Power Stylesheet*) utilitzat per editar els continguts XML en un entorn visual gràfic que amaga les etiquetes i l'estructura XML, i que facilita la edició mitjançant l'ús de formularis i càlculs automatitzats.
- el disseny i programació d'una sèrie de fulls d'estil **XSL:FO** (*Extensible Style Language: Formatting Objects*) per generar, a partir dels continguts XML, un únic document PDF amb alta qualitat d'impressió i aspecte visual professional.
- el disseny i programació d'una sèrie de fulls d'estil **XSLT** (*Extensible Style Language Transformations*) per generar, a partir dels continguts XML, un conjunt de pàgines web HTML.

L'esquema XSD obtingut i els fulls d'estil creats són adients per elaborar llibres digitals que poden també incorporar objectes multimèdia. Algunes de les seves aplicacions podrien ser:

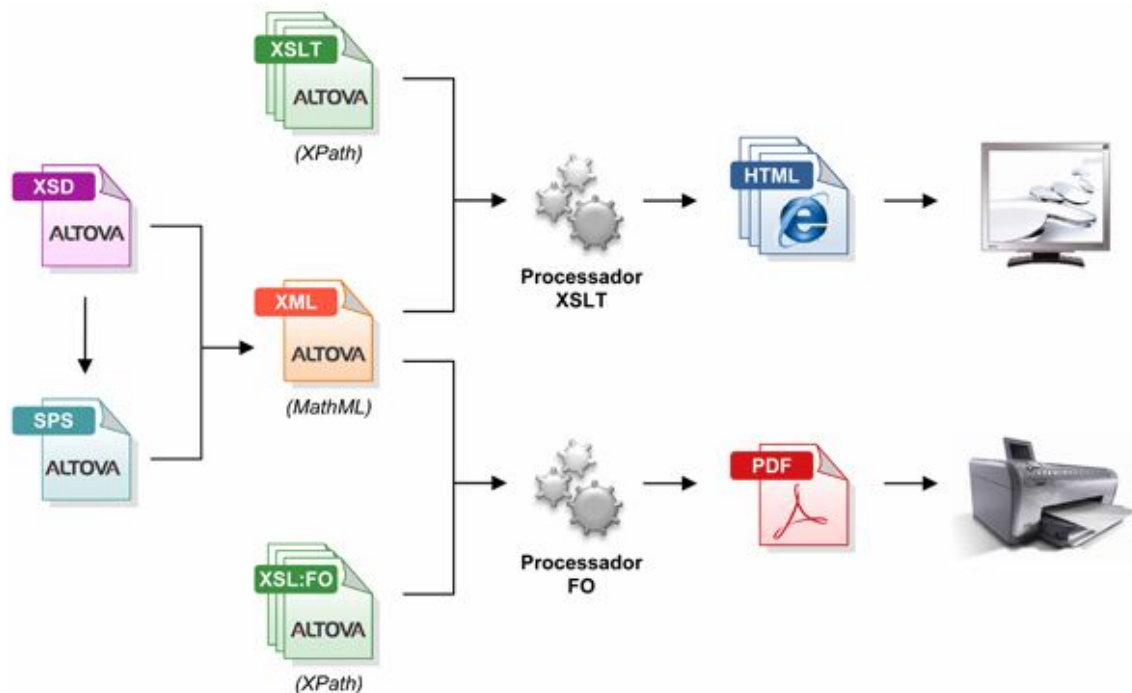
- Documentació per assignatures (apunts, problemes, pràctiques)
- Documentació institucional (pressupostos, memòries, informes)
- Memòries dels Projectes Finals de Carrera
- Col·leccions d'Edicions UPC

El fet de disposar dels continguts en format XML fa possible la modificació de l'estil utilitzat en els seus formats de sortida d'una manera àgil i ràpida: només cal modificar els fulls d'estil necessaris i tornar a generar el document de sortida.

2. Tecnologies XML utilitzades



Amb la finalitat d'introduir al lector en el món XML i facilitar el seguiment del desenvolupament del projecte, a continuació es detallen les tecnologies XML que conformen la seva base. El diagrama següent pot ajudar a entendre la relació que hi ha entre totes elles:



2.1 XML (Extensible Markup Language)

Què és?

XML és un llenguatge d'etiquetes que permet estructurar informació. És semblant a l'HTML, però no és el mateix. En l'HTML, tant el conjunt d'etiquetes com la seva semàntica estan fixats. Un contingut etiquetat com <h1> és sempre un títol de primer nivell i una etiqueta com <chapter> no té cap sentit.

L'W3C, juntament amb els fabricants de navegadors web i la comunitat WWW, treballa constantment per estendre la definició de l'HTML afegint noves etiquetes per mantenir-se al dia

amb les tecnologies canviant i aportant variacions en la presentació de les pàgines a la Web. No obstant, aquests canvis estan sempre rígidament limitats a allò que els fabricants hagin implementat.

L'XML, en canvi, no especifica ni un conjunt d'etiquetes per defecte ni la seva semàntica. De fet, l'XML és en realitat un metallenguatge per descriure altres llenguatges d'etiquetes (per exemple: SVG, MathML, XSD, XSL, FO, etc.). En altres paraules, l'XML proporciona una manera per definir etiquetes i la relació estructural entre elles. Com que no hi ha un conjunt d'etiquetes predefinit, no hi pot haver cap semàntica preconcebuda. Tota la semàntica d'un document XML serà definida per les aplicacions que el processin o pels fulls d'estil que el transformin en un format de sortida.

Quin aspecte té?

Els documents XML estan formats per etiquetes i continguts. Els principals tipus d'etiquetatge són:

- **Elements**

Els elements són la forma més comú d'etiqueta. Es delimiten pels caràcters < i >, i moltes vegades identifiquen la naturalesa del contingut que envolten. Alguns elements poden ser buits, és a dir que no tenen contingut. Si un element no és buit, comença amb una etiqueta d'inici <element> i acaba amb una etiqueta de fi </element>. Per exemple:

```
<title>Introducció</title>
```

Aquesta notació es pot abreujar quan l'element és buit, ajuntant les etiquetes d'inici i fi en una única etiqueta:

```
<title></title>      es pot escriure també      <title/>
```

Els elements poden tenir atributs per proporcionar informació addicional. Els atributs són parelles nom-valor que apareixen dins les etiquetes d'inici després del nom de l'element.

```
<title id="4562">Introducció</title>
```

Per exemple, l'anterior és un element *title* que té un atribut anomenat *id* amb valor 4562. En XML, tots els valors d'atributs han d'anar entre cometes.

- **Referències a entitats**

El fet d'afegir etiquetatge a un document, fa que alguns caràcters estiguin reservats per identificar l'inici i final de les etiquetes. El signe <, per exemple, identifica el començament d'una etiqueta d'inici o fi. Per afegir aquests caràcters al document com a contingut, ha d'haver una manera alternativa de representar-los. En XML, la representació alternativa són les entitats.

Cada entitat ha de tenir un nom únic que la identifiqui. Per utilitzar una entitat, simplement es referencia pel seu nom, col·locant abans un ampersand (&) i després un punt i coma (;). Per exemple, si dins el document XML es vol escriure el text A < B, es pot fer com A < B. També es poden afegir caràcters arbitraris fent referència al seu codi Unicode decimal o hexadecimal. Per exemple, el símbol de l'euro es pot escriure com €.

Normalment, els editors XML actuals (com l'Editor de Materials Docents de la UPC) detecten els caràcters reservats i els converteixen a referències a entitats automàticament.

- **Comentaris**

Els comentaris comencen amb els caràcters <!-- i acaben amb --> i es poden ubicar a qualsevol lloc del document. Poden contenir qualsevol informació excepte la cadena --, ja que es detectaria com el final del comentari. No són part textual dels continguts del document, per la qual cosa, els processadors XML no cal que els tractin.

- **Seccions CDATA**

En un document XML, una secció CDATA indica al *parser* que ignori els caràcters d'etiquetatge. Entre l'inici de la secció, <![CDATA[, i el final de la secció,]>, tots els caràcters són passats directament a l'aplicació, sense interpretar-los. Els elements, entitats i comentaris no són reconeguts com a tals i els caràcters que els comprenen són passats literalment a l'aplicació. L'únic string que no pot aparèixer en una secció CDATA és]>.

Per exemple, si el document XML conté:

```
<![CDATA[<title>El caràcter &</title>]]>
```

un cop processat el document s'obté literalment el text:

```
<title>El caràcter &</title>
```

Aquest tipus d'etiquetatge ha estat molt útil per emmagatzemar el text MathML d'una fórmula matemàtica. Aquest tema es tractarà a fons més endavant.

Un exemple senzill seria el següent, corresponent a l'estructura bàsica d'un material docent del projecte:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<book FPI="1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd">
  <title>Exemple de Material Docent</title>
  <bookinfo>
    <authorgroup>
      <author>
        <firstname>Anahí</firstname>
        <surname>Olives Ponsoda</surname>
      </author>
    </authorgroup>
    <revhistory>
      <revision>
        <date>2007-01-29</date>
        <revdescription/>
      </revision>
    </revhistory>
  </bookinfo>
  <chapter>
    <title>Títol del primer capítol</title>
    <para>Això és un paràgraf.</para>
  </chapter>
</book>
```


Espais de noms

Un espai de noms proporciona un mecanisme per anomenar de forma única els elements d'un document XML. Un document XML pot contenir noms d'elements i atributs extrets de més d'un vocabulari XML.

Per exemple, en el cas dels fulls d'estil XSL, on es fa referència tant a elements del vocabulari XSL com als de l'XML que es transforma. Si a cada vocabulari se li assigna un espai de noms, es resol l'ambigüitat entre noms d'elements idèntics. Tots els noms d'elements dins d'un espai de noms han de ser únics.

Un espai de noms es declara utilitzant l'atribut reservat *xmlns*, el valor del qual ha de ser una adreça URI (*Uniform Resource Identifier*). Per exemple:

```
xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl"
```

assigna l'URI *http://www.w3.org/TR/WD-xsl* a l'espai de noms *xsl*. Per utilitzar-lo només cal col·locar-lo com a prefix seguit de dos punts, en el nom d'una etiqueta, per exemple, `<xsl:template>`.

Val a dir, que un parser no tracta aquesta URI com a una adreça web, sinó simplement com a un string. Normalment, si s'introdueixen aquestes adreces en un navegador es mostren les pàgines web de les recomanacions W3C respectives, però no contenen cap mena de codi, esquema o vocabulari que s'hagi d'utilitzar des de l'XML que el referencia.

Utilitzar una URI (com *http://www.w3.org/TR/WD-xsl*) per identificar un espai de noms en lloc d'un simple string (com podria ser *xsl*), redueix la possibilitat de duplicar identificadors per diferents espais de noms. Encara que els identificadors no han de tenir format d'adreça web, en la majoria de casos es fa servir aquesta notació.

Estàndard W3C

XML va ser definit inicialment l'any 1998 per l'*XML Working Group* del W3C (*World Wide Web Consortium*) i actualment es troba en la quarta edició, publicada l'agost del 2006.

L'XML és un fitxer físic que conté tota la informació introduïda per l'usuari.

2.2 XSD (XML Schema Definition)

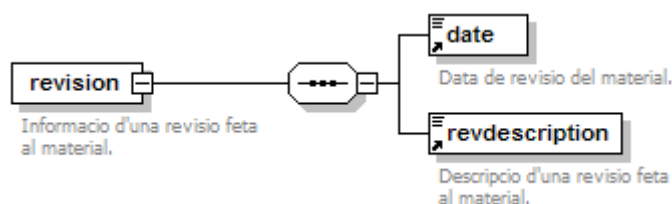
Què és?

Un esquema és un model per descriure la estructura de la informació. És un terme prestat del món de les bases de dades utilitzat per descriure la estructura de les dades en les taules relacionals. En el context de l'XML, un esquema descriu un model per a tota una classe de documents. El model descriu la possible col·locació de les etiquetes i el text en un document vàlid (més endavant es discutirà el significat de validesa en aquest context).

Als esquemes, els models es descriuen en termes de restriccions. Una restricció defineix què pot aparèixer en un context donat. Hi ha bàsicament dos tipus de restriccions:

- restriccions de contingut: descriuen l'ordre i seqüència d'aparició dels elements
- restriccions de tipus de dades: descriuen unitats d'informació vàlides

Per exemple, en l'esquema del projecte hi ha un element anomenat `<revision>` que s'utilitza per apuntar comentaris de l'autor durant l'edició del document. Aquest element té l'estructura següent:



Per a l'element <revision>, la restricció de contingut és que ha de consistir d'un únic element <date> seguit d'un únic element <revdescription>. A més, el contingut de l'element <date>, té una restricció de tipus de dades que força a que tingui un format de data correcte.

Validesa

El propòsit d'un esquema és el de permetre la validació automàtica de l'estructura d'un document. Un document que no viola cap de les restriccions del model és, per definició, vàlid d'acord a aquell esquema.

Utilitzant l'esquema descrit més amunt, un parser seria capaç de detectar que la següent revisió no és vàlida:

```
<revision>
  <revdescription>Revisar el segon capitol.</revdescription>
  <revdescription>Cal afegir imatges a la secció 3.2.</revdescription>
  <date>30-02-2007</date>
</revision>
```

pels motius següents:

1. viola la restricció de contingut alterant la seqüència d'aparició dels elements. La forma correcta seria que primer aparegués <date> i després <revdescription>.
2. viola la restricció de contingut perquè no conté exactament un element <revdescription>.
3. viola la restricció de tipus de dades per a l'element <date> ja que 30-02-2007 no és una data correcta.

Un exemple correcte per a aquest cas seria:

```
<revision>
  <date>28-02-2007</date>
  <revdescription>Revisar el segon capitol.</revdescription>
</revision>
```

Un document és vàlid si s'ajusta al model descrit per a una classe de documents. Assegurar-se de la validesa d'un document XML és útil quan es pretén processar-lo amb un full d'estil per obtenir un format de sortida. Si es té la certesa que el full d'estil tracta totes les construccions vàlides de l'esquema, es pot assegurar que els documents es processaran correctament si estan conformes amb l'esquema.

A banda de que un document sigui vàlid, hi ha un primer nivell de comprovació per determinar que un document sigui sintàcticament correcte, és a dir, que estigui ben format. Tots els documents poden ser catalogats en una de les següents formes:

1. Si no està ben format, no és un XML. Per exemple, si hi ha alguna etiqueta oberta sense tancar.
2. Si un document XML no té associat un esquema contra el que es pugui validar, llavors simplement està ben format.
3. Si un document XML té associat un esquema, i el document no s'ajusta al model descrit per aquest esquema, llavors està ben format però no és vàlid.
4. Si un document XML té associat un esquema, i el document no viola cap de les restriccions d'aquest esquema, llavors està ben format i és vàlid.

XSD vs. DTD

Abans de l'aparició dels esquemes XSD, el llenguatge d'esquema més comú era el DTD (*Document Type Definition*). El DTD també permet definir l'ordre i seqüència d'aparició dels elements, però té una sèrie de limitacions que l'XSD supera sobradament.

En el quadre següent es fa una comparativa de les respectives característiques:

DTD	XSD
Escrit amb una sintaxi pròpia (no XML).	Escrit en XML.
No suporta espais de noms.	Suporta espais de noms.
Ofereix tipus de dades extremadament limitats. Només pot expressar el tipus de dades dels atributs en termes d'enumeracions i alguns pocs formats d'string.	Ofereix tipus de dades molt més rics: booleans, números, dates i hores, URIs, enters, números decimals, números reals, intervals de temps, etc. També permet la definició de tipus de dades d'usuari.
S'ha d'escriure el codi directament.	Amb la majoria d'editors XML, es pot crear de manera gràfica mentre l'editor genera el codi necessari automàticament.

En conclusió, tenint en compte els avantatges proporcionats per l'XSD, en el projecte s'ha optat per utilitzar-lo en comptes del DTD.

Quin aspecte té?

Com s'ha dit abans l'XSD és un fitxer XML, amb la qual cosa la seva estructura serà la d'un arbre d'etiquetes. Normalment, però, per crear i modificar els XSD es fan servir editors especialitzats que permeten fer-ho de manera gràfica, molt més còmoda i menys propensa a errors que tractant amb el text directament.

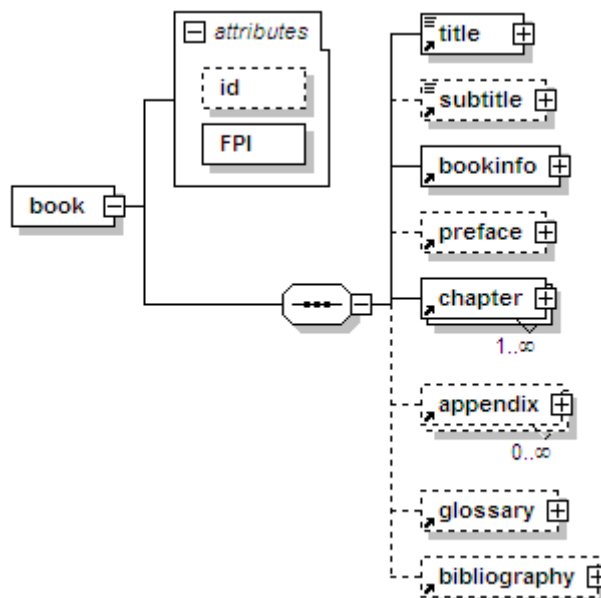
A forma d'exemple, a continuació es mostra el mateix fragment de l'XSD del projecte com a arbre d'etiquetes:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified"
  attributeFormDefault="unqualified">
  ...
  <xs:element name="book">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Element arrel del material.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="title"/>
        <xs:element ref="subtitle" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="bookinfo"/>
        <xs:element ref="preface" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="chapter" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="appendix" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        <xs:element ref="glossary" minOccurs="0"/>
        <xs:element ref="bibliography" minOccurs="0"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="id" type="xs:ID"/>
      <xs:attribute name="FPI" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  ...
</xs:schema>

```

i com a esquema gràfic:



En l'annex A es reproduïx l'esquema XSD complet del projecte amb una petita explicació de la simbologia que s'utilitza per descriure'l.

Estàndard W3C

L'*XML Schema Working Group* del W3C, va començar a treballar en l'XSD al 1998. La primera versió es va convertir en una recomanació oficial l'any 2001, i una segona edició revisada està disponible des de l'any 2004.

**L'XSD és un fitxer físic que defineix les etiquetes
i la jerarquia que hi ha entre elles.
L'XML es basa en l'estructura definida per aquest fitxer.**

2.3 MathML (Mathematical Markup Language)

Què és?

MathML és un llenguatge d'etiquetes basat en XML per expressar notació matemàtica capturant tant el seu contingut com la seva estructura. Està pensat per facilitar l'ús i reutilització de continguts matemàtics i científics a la web, i per a l'intercanvi d'informació entre programes matemàtics en general. No és la finalitat d'aquest projecte explicar en profunditat la sintaxi d'un document MathML, només es farà una petita introducció per comprendre el motiu pel qual s'ha triat utilitzar-lo.

Quin aspecte té?

A la notació tradicional matemàtica les expressions es construeixen a partir d'expressions més petites, i finalment a partir de simples símbols, agrupats per altres estructures notacionals (operadors, parèntesi, etc). Al MathML les expressions s'escriuen de la mateixa manera construint així un arbre d'expressions. En l'exemple següent, es pot observar la similitud en la construcció d'una expressió, a l'esquerra en notació matemàtica tradicional i a la dreta en MathML:

El MathML s'utilitza per codificar les fórmules matemàtiques en format XML. La codificació resultant s'emmagatzema amb una etiqueta especial dins el fitxer XML, junt amb la resta d'informació introduïda per l'usuari.

2.4 SPS (StyleVision Power Stylesheet)

Què és?

El full d'estil SPS és un format propietari d'Altova (<http://www.altova.com>). És una extensió del full d'estil XSLT i s'utilitza per controlar la visualització i introducció de dades en documents XML d'una manera gràfica i intuïtiva per l'usuari, que no cal que tingui uns coneixements avançats d'XML.

Per fer-lo servir, cal utilitzar un dels programes específics que Altova ha desenvolupat: *Authentic Desktop Edition* o *Authentic Browser Edition*. Tots dos estan disponibles gratuïtament a la web d'Altova. El primer és una aplicació de finestra (*standalone*) i el segon és un control ActiveX que es pot incorporar a una pàgina web. Aquesta última opció és la que s'ha triat per l'Editor de Materials Docents de la UPC, donat que permet una major personalització i programació de les seves funcionalitats.

L'SPS està associat a un esquema (DTD o XSD) i permet un disseny flexible de la informació que formateja. Pot contenir informació estàtica (aquella que s'introdueix directament en l'SPS) i dinàmica (aquella que s'obté des d'un XML). Els continguts dinàmics poden mostrar-se directament com a text o bé dins de components que facilitin la seva introducció: camps de text, taules, llistes d'opcions desplegable, etc. A més, els continguts poden ser manipulats mitjançant càlculs automatitzats i poden ser mostrats només si es donen certes condicions en el document XML font. L'SPS també pot contenir altres components tals com imatges, enllaços, botons, etc.

Finalment, a cada component de l'SPS se li pot donar el format de presentació necessari modificant fonts de lletra, tamany, colors, propietats de paràgraf i, fins i tot, utilitzar estils CSS.

Quan l'SPS està acabat i s'associa a un document XML, aquest document es pot editar des de qualsevol de les dues versions d'Authentic.

Quin aspecte té?

Donat que la finalitat de l'SPS és mostrar els continguts d'un document XML de forma gràfica, no és gaire útil veure el codi XML d'aquest format. En canvi, és més il·lustratiu mostrar una comparació del mateix document XML editat fent servir l'SPS:

The image shows a web form interface for editing XML content. At the top, there is a large light blue box with the text "Escriu el títol del material aquí". Below this, there is a form section with the following elements:

- Autor >>** followed by four input fields labeled "Títol", "Nom", "Cognoms", and "Email".
- Comentaris >>** followed by a date field containing "28 / 04 / 1977" and a large text area with a vertical scrollbar.

At the bottom of the form, there is a section labeled "Capítol 1" with a text input field containing "1. Escriu el títol del capítol aquí" and a label "Escriu text aquí." below it.

o no fent-lo servir:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<book FPI="1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd">
  <title>Exemple de Material Docent</title>
  <bookinfo>
    <authorgroup>
      <author>
        <firstname>Anahí</firstname>
        <surname>Olives Ponsoda</surname>
      </author>
    </authorgroup>
    <revhistory>
      <revision>
        <date>2007-01-29</date>
        <revdescription/>
      </revision>
    </revhistory>
  </bookinfo>
  <chapter>
    <title>Titol del primer capítol</title>
    <para>Això és un paràgraf.</para>
  </chapter>
</book>

```

Són evidents els avantatges proporcionats quan s'edita amb el full d'estils SPS, ja que l'estructura XML queda completament amagada i la introducció de les dades es fa d'una manera guiada i visualment més agradable i similar a altres processadors de text.

L'SPS és un fitxer físic que conté una plantilla, visualment similar al format de sortida, que facilita la introducció de la informació en l'XML.

2.5 XSL (Extensible Style Language)

Què és?

Des dels inicis de l'XML, es va ser conscient que per enviar documents XML a través de la web, seria necessari tenir un mecanisme estàndard per descriure com haurien de ser presentats. Per això són necessaris els fulls d'estil. L'XSL és el llenguatge d'estil per a l'XML.

XSL és, de fet, una família de recomanacions del W3C per definir la transformació i presentació de documents XML. Està formada per:

- XSLT
- XSL:FO
- XPath

De tots ells se'n parlarà més endavant.

Un full d'estil conté instruccions que li diuen a un processador com traduir l'estructura lògica d'un document font XML a una estructura de presentació. Els fulls d'estil típicament contenen instruccions com:

- mostrar els enllaços en color blau
- numerar les figures consecutivament per a tot el document
- mostrar els títols de les seccions amb la font Arial, una mida de 12 punts i en negreta

Com que no existeix una semàntica subjacent per a les etiquetes XML, l'XSL ha d'especificar què és cada element i com ha de ser presentat.

Cóm funciona?

Un processador XSL normalment té dos arxius d'entrada (un document XML font i un full d'estil XSL) i genera un document de sortida. El full d'estil XSL conté el que es podria dir el codi font de programa en altres llenguatges de programació, i és també un document XML. Descriu una col·lecció de plantilles (*templates*): instruccions i altres directives que guien al processador en la generació del document de sortida.

El llenguatge XSL és declaratiu: més que llistar una seqüència imperativa d'accions a executar, les regles de les plantilles defineixen com tractar un node que coincideix amb un patró descrit, i el contingut de les plantilles comprenen expressions funcionals que representen directament el resultat de la seva avaluació.

El processador segueix un algorisme fixat: primer, construeix un arbre font amb el document XML d'entrada. Després, comença processant el node arrel de l'arbre font, trobant al full d'estil la plantilla que millor s'ajusta a aquell node i avaluant el contingut de la plantilla. Les instruccions de cada plantilla normalment redirigeixen al processador a crear nodes en l'arbre resultat o a processar més nodes de l'arbre font. L'XSL utilitza un llenguatge d'expressió, l'XPath, per accedir o referir-se a parts concretes del document XML que s'està processant.

Un cop acabat el procés, el document de sortida es deriva de l'arbre resultat. Si l'arbre resultat està compost d'objectes de format (*formatting objects*) el document de sortida sol ser un document PDF (*Portable Document Format*), encara que hi ha processadors que tenen la capacitat de generar també documents RTF (*Rich Text Format*). Si, en canvi, utilitza etiquetes HTML el document de sortida serà una pàgina web.

Quin aspecte té?

Com s'ha dit abans, els fulls d'estil XSL són documents XML. L'element arrel s'anomena <stylesheet> i dins seu, a més d'altres elements auxiliars, la majoria d'elements són <template> i corresponen a les plantilles. Tots els fulls d'estil fan servir l'espai de noms *xsl/* per distingir els elements del vocabulari XSL dels de l'XML tractat.

```
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  ...
  <xsl:template match="book">
    ...
  </xsl:template>
  <xsl:template match="chapter">
    ...
  </xsl:template>
  ...
</xsl:stylesheet>
```

XSL vs. CSS

XSL i CSS (*Cascading Style Sheets*) tenen objectius similars, però l'XSL és més potent que CSS en molts sentits, encara que també més complex. XSL i CSS no són competidors. De fet, per les

aplicacions més comuns que siguin majorment pàgines HTML, CSS és la solució més senzilla. Però per altres, serà necessària la potència de manipulació de les dades que ofereix l'XSL.

Encara que de manera diferent, XSL i CSS tenen dos coses en comú: proporcionen un mecanisme per seleccionar elements i especificar com els elements seleccionats han de ser presentats.

Les avantatges s'aprecien quan es consideren les coses que no es poden fer amb les propietats CSS:

- alterar l'ordre dels elements a mostrar
- processar elements més d'una vegada
- suprimir elements en un lloc i mostrar-los en un altre
- afegir text generat a la presentació

Per a aquest exemple, on cal presentar el nom d'un autor en el format Cognom, Nom:

```
<author>
  <firstname>Anahí</firstname>
  <surname>Olives</surname>
</author>
```

s'ha de fer servir l'XSL per força per obtenir els resultats desitjats:

```
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  <xsl:template match="author">
    <xsl:value-of select="surname"/>
    <xsl:text>, </xsl:text>
    <xsl:value-of select="firstname"/>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

Amb el CSS, en canvi, només es podria aplicar propietats als elements <firstname> i <surname>, però no hi hauria manera de reordenar-los.

2.6 XSLT (Extensible Style Language Transformations)

Què és?

XSLT és un llenguatge d'etiquetes basat en XML per transformar documents XML en altres documents XML, o en altres formats de document reconeguts per un navegador, com HTML o XHTML.

Quin aspecte té?

L'estructura bàsica d'un fitxer XSLT és la mateixa que la de l'XSL, però es distingeix perquè per organitzar i donar format als continguts es fan servir etiquetes HTML. A manera d'exemple, a continuació es mostra un fragment de l'XSLT utilitzat en el projecte per donar format a un autor del material:

```
<xsl:template match="author">
  <div style="font-size:16px;">
    <strong>
      <font color="#000000">
        <xsl:value-of select="firstname"/>
        <xsl:text> </xsl:text>
        <xsl:value-of select="surname"/>
      </font>
    </strong>
    <xsl:for-each select="email">
      <xsl:text> (</xsl:text>
      <a>
        <xsl:attribute name="href">
          <xsl:text>mailto:</xsl:text>
          <xsl:value-of select="."/>
        </xsl:attribute>
        <xsl:value-of select="."/>
      </a>
      <xsl:text>)</xsl:text>
    </xsl:for-each>
  </div>
</xsl:template>
```

Es pot observar que les etiquetes amb l'espai de noms *xs/* s'utilitzen per navegar i extreure la informació de l'XML, mentre que les que no tenen cap espai de noms són les etiquetes HTML que recullen aquesta informació i li donen format. Són aquestes últimes etiquetes les que s'afegiran a l'arbre resultat generant una pàgina web.

Estàndard W3C

La primera versió de l'XSLT va ser definida l'any 1999 per l'*XSL Working Group* del W3C, però al gener del 2007 aquest mateix grup va publicar l'XSLT 2.0 amb importants i útils millores.

L'XSLT és un fitxer físic utilitzat pel processador XSL per transformar els continguts del fitxer XML en un site de pàgines web HTML.

2.7 XSL:FO (Extensible Style Language: Formatting Objects)

Què és?

XSL:FO és un llenguatge d'etiquetes basat en l'XML per transformar documents XML en documents PDF. La idea que hi ha darrere de l'XSL:FO és que a partir d'un document XML i un full d'estil XSLT s'obté un document FO. Aquest document, que també està escrit en XML, conté tant la informació de l'XML original com el format que se li ha d'aplicar. Un processador FO converteix el document FO en un format llegible, imprimible, o ambdós a la vegada. El format de sortida més comú és un document PDF o PS (*PostScript*), però hi ha alguns processadors que també poden generar altres formats, com RTF (*Rich Text Format*).

Quin aspecte té?

XSL:FO va ser dissenyat per a documents amb pàgines, la qual cosa implica que és necessari definir tot un vocabulari nou per tractar les característiques pròpies d'un document d'aquest tipus: salts de pàgina, capçaleres i peus de pàgina, portada, marge i dimensió dels fulls, etc. La unitat bàsica en aquest tipus de full d'estil és l'objecte de format (*formatting object*). Les etiquetes d'aquests elements utilitzen l'espai de noms *fo*.

A l'igual que amb l'XSLT, l'estructura bàsica d'un fitxer XSL:FO és la mateixa que la de l'XSL, però en aquest cas per organitzar i donar format als continguts es fan servir objectes de format. Es pot apreciar la diferència veient el mateix exemple utilitzat per l'XSLT per donar format a un autor del material:

```
<xsl:template match="author">
  <fo:block text-align="left" color="#5179A2" font-size="18px"
    font-weight="bold" space-after="0px" space-before="18px"
    space-before.conditionality="discard">
    <fo:inline>
      <xsl:value-of select="firstname"/>
      <xsl:text> </xsl:text>
      <xsl:value-of select="surname"/>
    </fo:inline>
  </fo:block>
  <fo:block color="#9BB4CD" font-size="14px" text-decoration="underline">
    <xsl:value-of select="email"/>
  </fo:block>
</xsl:template>
```

Estàndard W3C

L'última versió és XSL:FO 1.1, definida l'any 2006 per l'*XSL Working Group* del W3C.

L'XSL:FO (físicament un fitxer XSL) és utilitzat pel processador FO per transformar els continguts del fitxer XML en un document PDF.

2.8 XPath (XML Path Language)

Què és?

Xpath és un llenguatge d'expressió, utilitzat en els fulls d'estil XSLT i XSL:FO, per referenciar porcions d'un document XML, o per calcular valors (strings, nombres, booleans) basats en els continguts del document XML. Aprofita la representació en forma d'arbre del document XML proporcionant un mecanisme per navegar per l'arbre i seleccionant nodes mitjançant una sèrie de filtres.

El seu nom prové de la utilització que fa de la notació en forma de path com a les URLs (per exemple: ../node1/node2) per navegar a través de l'estructura jeràrquica d'un document XML.

Quin aspecte té?

Una expressió XPath s'escriu com una seqüència de passos per anar d'un node XML a un altre. El resultat de la seva avaluació és un conjunt d'elements que la satisfà, que pot ser buit. Cada element del conjunt resultat pot ser tractat posteriorment en un bucle de forma individual.

Els passos que conformen l'expressió es separen per una barra (/) i es llegeixen de dreta a esquerra. Cada pas té tres components: eix, test de node i predicat. Per expressar els passos es poden fer servir dos notacions:

- **Compacta**

Permet escriure i llegir les expressions XPath fàcilment fent servir caràcters i constructors intuïtius i, en molts casos, familiars. Per exemple, donat el fragment XML següent:

```
<chapter>
  <title>Titol del capítol</title>
  <section>
    <title>Titol de la primera secció</title>
    <para>Paràgraf 1.</para>
    <para>Paràgraf 2.</para>
  </section>
  <section>
    <title>Titol de la segona secció</title>
    <para>Paràgraf 3.</para>
    <section>
      <title>Titol de la tercera secció</title>
      <para>Paràgraf 4.</para>
    </section>
  </section>
</chapter>
```

l'expressió XPath `chapter/section`, selecciona les seccions (`section`) que són filles (/) de capítols (`chapter`), i donaria com a resultat el conjunt format pels elements requadrats:

```

<chapter>
  <title>Titol del capítol</title>
  <section>
    <title>Titol de la primera secció</title>
    <para>Paràgraf 1.</para>
    <para>Paràgraf 2.</para>
  </section>
  <section>
    <title>Titol de la segona secció</title>
    <para>Paràgraf 3.</para>
    <section>
      <title>Titol de la tercera secció</title>
      <para>Paràgraf 4.</para>
    </section>
  </section>
</chapter>

```

Es poden construir expressions més complexes especificant un eix diferent de fill (*child*, en la notació abreujada s'escriu directament amb una barra), que es pren per defecte, un test de node diferent d'un simple nom d'element, o predicats, que es poden escriure entre claudàtors després de qualsevol pas. Per exemple: l'expressió *chapter//section/*[1]*, selecciona el primer element ([1]), sense importar el seu nom (*), que és fill (/) d'una secció (*section*), i aquesta secció és descendent (//), no forçosament filla directa, d'un capítol. En aquest cas el resultat d'aquesta selecció seria:

```

<chapter>
  <title>Titol del capítol</title>
  <section>
    <title>Titol de la primera secció</title>
    <para>Paràgraf 1.</para>
    <para>Paràgraf 2.</para>
  </section>
  <section>
    <title>Titol de la segona secció</title>
    <para>Paràgraf 3.</para>
    <section>
      <title>Titol de la tercera secció</title>
      <para>Paràgraf 4.</para>
    </section>
  </section>
</chapter>

```

- **Completa**

És més llarga i ferragosa d'escriure, encara que permet especificar més opcions i de vegades és més descriptiva si es llegeix amb atenció. Fent servir aquesta notació, els dos exemples anteriors s'escriurien com:

```
child::chapter/child::section
```

```
child::chapter/descendant-or-self::node()/child::section/child::*[position()=1]
```

En aquest cas, a cada pas de l'expressió XPath, l'eix (*child*, *descendant-or-self*) s'especifica explícitament seguit de ::, el test de node i el predicat, si n'hi ha.

Estàndard W3C

XPath va ser definit conjuntament per l'*XSL Working Group* i l'*XML Linking Working Group* del W3C l'any 1999. L'última versió disponible, XPath 2.0, s'ha publicat al gener del 2007.

**L'XPath s'utilitza dins dels fitxers XSLT i XSL:FO
per cercar i extreure la informació del fitxer XML.**

3. Estudi de l'estàndard XML DocBook



DocBook (<http://www.docbook.org>) és un esquema XML que originalment va ser concebut per a documentació de temàtica relacionada amb el hardware i software, encara que no està de cap manera limitat a aquestes aplicacions. Donat que és un esquema molt extens i robust, i perquè la seva estructura principal correspon al que s'entén per un llibre, DocBook ha estat adoptat per una gran part d'autors que escriuen llibres de tot tipus.

És també un estàndard mundial, per la qual cosa, un document XML creat utilitzant aquest esquema pot ser compartit amb una altra organització que també el faci servir per donar-li el seu propi estil als formats de sortida. Això permet una reusabilitat màxima de la informació.

DocBook va ser dissenyat i implementat originalment per *HaL Computer Systems* i *O'Reilly & Associates* l'any 1991. En 1994, el *Davenport Group*, creat per O'Reilly, va assumir la responsabilitat del seu manteniment, per a que finalment des de 1998, el *DocBook Technical Committee* d'OASIS (<http://www.oasis-open.org>) se'n fes càrrec.

L'última versió de DocBook és la 5.0, publicada al novembre de 2007. Evidentment, donada la seva recent aparició, el projecte no s'ha basat en aquesta versió per al seu estudi. Com es veurà en el capítol dedicat a la planificació temporal, el projecte va ser iniciat molts anys enrere, i durant aquest temps les versions de DocBook van anar avançant, encara que les millores afegides en cada versió no han suposat cap canvi en el subconjunt d'etiquetes escollides com a resultat de l'estudi. En definitiva, l'estudi realitzat és vàlid per a les versions de DocBook 4.x, ja que segons sembla, la versió 5.0 fa alguns canvis d'estructura que podrien implicar una revisió de compatibilitat.

La gran versatilitat d'aquest esquema, que permet ser adaptat a múltiples tipologies de documentació, ha fet necessari dur a terme un estudi per aconseguir un subconjunt d'etiquetes més adient al present projecte. D'aquesta forma, s'han eliminat moltes etiquetes que no tenen cabuda en les tipologies tractades o s'han resumit unes altres que eren excessivament detallistes. Tanmateix, tot el que s'ha deixat de banda sempre pot ser recuperat posteriorment, si és el cas.

L'estudi s'ha basat en les recomanacions de pedagogs i professors per trobar un subconjunt de l'esquema que permetés satisfer els requisits proposats. Molts d'aquests requisits o característiques estan relacionats amb el fet que gran part de la documentació produïda estarà destinada a l'ús docent dins la UPC i que les carreres que en ella s'imparteixen són majoritàriament tècniques. Això fa necessari que l'esquema inclogui etiquetes que permetin visualitzar elements com fórmules matemàtiques, imatges, vídeos, animacions, etc. i tots ells amb una bona qualitat, tant visual com impresa.

3.1 Característiques requerides

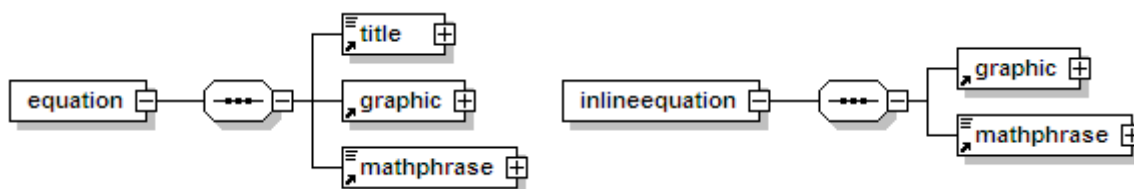
En començar el projecte van ser donats una sèrie de requisits o característiques que els documents XML, i per tant el seu esquema d'etiquetes, havien de satisfer. Tot seguit es descriuen tots ells.

3.1.1 Fórmules matemàtiques

Aquest requisit és dels més importants, ja que es considera bàsic poder elaborar materials docents que continguin fórmules. A més, és imprescindible que la qualitat visual de la fórmula sigui bona en generar el material en format PDF per a la seva impressió. Aquí es presentava un problema, ja que originalment s'havia previst que les fórmules s'emmagatzemessin com una imatge referenciada des de l'XML, però la qualitat de la imatge generada per l'editor de fórmules era molt baixa, i en el PDF es degradava molt.

Finalment, després de cercar solucions alternatives, es va decidir que, addicionalment, les fórmules es representarien en MathML emmagatzemat directament en el document XML. Aquesta doble forma de disposar de les fórmules permet, d'una banda, utilitzar la imatge per mostrar-la per pantalla (tant des de la plantilla SPS durant l'edició com en el format HTML del material) i, d'una altra, mitjançant un processador FO capaç de transformar el codi MathML en gràfics vectorials, visualitzar-les perfectament nítides dins del document PDF.

DocBook contempla la possibilitat d'afegir fórmules al document XML amb les etiquetes `<equation>` i `<inlineequation>`. La primera està pensada per afegir fórmules independents, i la segona per afegir-les en línia amb el text, és a dir, entre els caràcters d'un paràgraf.

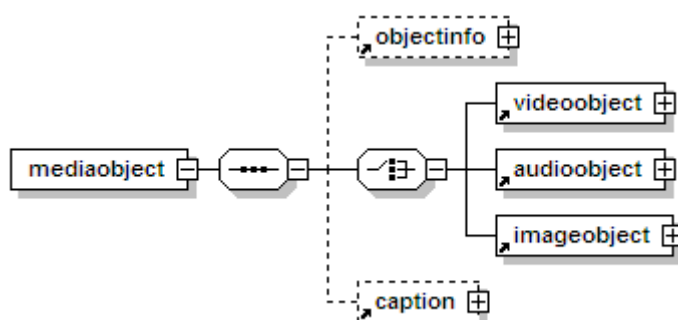


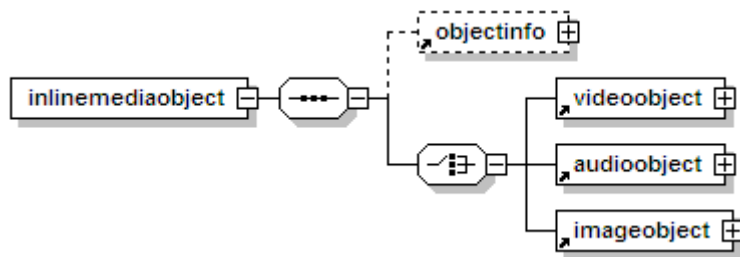
La seva estructura és idèntica, a excepció de que en el cas d'`<equation>` la fórmula pot numerar-se fent servir l'etiqueta `<title>`. Respecte a la resta d'etiquetes, `<graphic>` s'utilitza per referenciar la imatge de la fórmula i `<mathphrase>` per emmagatzemar el seu codi MathML.

3.1.2 Objectes multimèdia

Els objectes multimèdia són uns altres dels requisits principals, ja que amb ells es pretén aclarir certs conceptes que només amb text poden ser més difícils de comprendre. Per exemple, moltes vegades és més fàcil d'entendre una animació que demostra com es realitza algun procés o una imatge d'un diagrama resum, que no pas explicar-los de forma escrita. Concretament, es demana poder visualitzar imatges, reproduir pel·lícules de vídeo, arxius d'àudio i animacions Flash.

DocBook té un conjunt d'etiquetes reservades per a aquests elements. Es tracta de `<mediaobject>` i `<inlinemediaobject>`, diferenciats pel mateix criteri que les fórmules.





Ambdues etiquetes tenen una estructura similar, amb la diferència que `<mediaobject>` pot contenir també un títol (`<caption>`) que apareixeria com un peu de figura. Les dues també permeten afegir informació d'autoria de l'objecte multimèdia en qüestió mitjançant l'etiqueta `<objectinfo>`. Les etiquetes `<videoobject>`, `<audioobject>` i `<imageobject>` s'utilitzen per crear vídeos, àudios i imatges, respectivament. Cal aclarir que com que DocBook no té una etiqueta en particular per crear una animació Flash, l'etiqueta `<videoobject>` serveix tant per crear un vídeo com una animació i la distinció es fa amb un atribut que indica la extensió del fitxer (SWF, si és Flash).

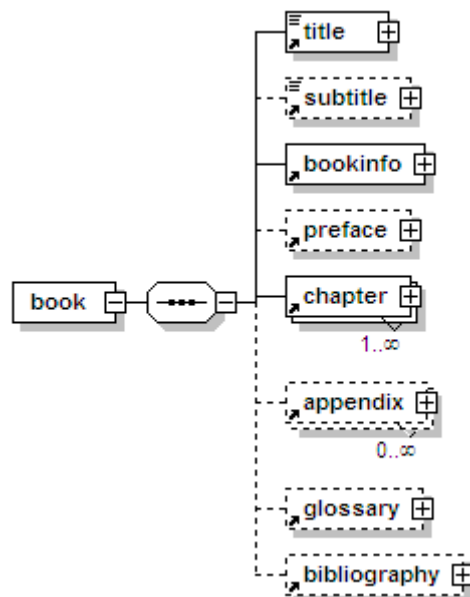
3.1.3 Estructura de llibre

Per tal d'aconseguir una presentació i impressió correcta dels materials, cal estructurar-los seguint unes normes d'estil molt comuns en el món de les publicacions. El més freqüent és tenir una estructura principal formada per:

- Prefaci (opcional)
- Capítols
- Annexes (opcionals)
- Glossari (opcional)
- Bibliografia (opcional)

A més, en el prefaci, capítols i annexes també es solen tenir subapartats, anomenats seccions, que estructurin la informació dins dels apartats principals. Un dels requisits que es demanen és que el nombre de nivells de seccions sigui il·limitat, de manera que es puguin tenir seccions dins d'altres seccions.

DocBook permet crear aquesta estructura a la perfecció:



<book> és l'etiqueta més externa de l'esquema XSD, i se la sol conèixer com l'arrel del document. Les etiquetes <title> i <subtitle> contenen, respectivament, el títol i subtítol del material docent, i l'etiqueta <bookinfo> conté tota la informació dels seus autors. Finalment, les etiquetes <preface>, <chapter>, <appendix>, <glossary> i <bibliography> contenen la estructura principal abans descrita.

3.1.4 Bibliografies i glossaris a tots els nivells

Per tal d'adaptar-se a diversos estils de materials docents, a més de l'estructura descrita en l'apartat anterior, també es considera necessari permetre que bibliografies i glossaris puguin ser afegits a qualsevol nivell de profunditat en el document. Així, aquests apartats especials poden ser:

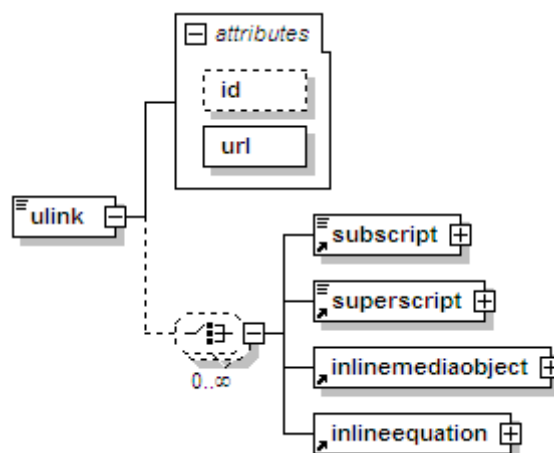
- del document (els que formen part de l'estructura principal del document descrita en l'apartat anterior)
- de capítols
- d'annexes
- de seccions (sigui quin sigui el seu nivell de profunditat)

3.1.5 Enllaços

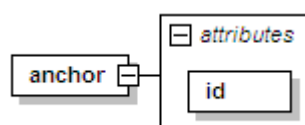
Donat que molta informació avui dia està continguda arreu del món en Internet, és primordial permetre crear enllaços tant a pàgines web com a adreces de correu electrònic. A més, aprofitant la implementació d'aquesta funcionalitat, també s'afegeix la possibilitat de crear punts d'enllaç en llocs estratègics, escollits per l'usuari, per poder-los enllaçar des de qualsevol altre lloc del material.

DocBook disposa de tres tipus d'etiquetes relacionades amb els enllaços:

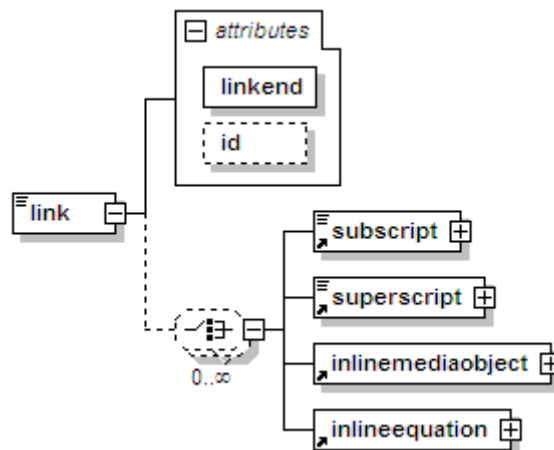
- `<ulink>`, per crear enllaços a adreces web i adreces de correu electrònic. Té dos components principals: d'una banda, l'atribut *url* que indica la pàgina web o adreça de correu electrònic enllaçada; d'una altra banda, el text que apareix com a enllaç dins del document que, com es pot observar, a més de text, pot contenir també imatges i equacions en línia amb el text.



- `<anchor>`, per crear punts d'enllaç. Tota la informació d'aquest element es concentra en el seu únic atribut *id*, que li dóna un nom únic que l'identifica en tot el document.



- `<link>`, per crear enllaços a punts d'enllaç existents en el document. Aquest element té una estructura similar a la d'`<ulink>`, però l'atribut `url` es substitueix per `linkend` i indica el nom del punt d'enllaç amb el qual enllaça.



3.1.6 Citació bibliogràfica normalitzada

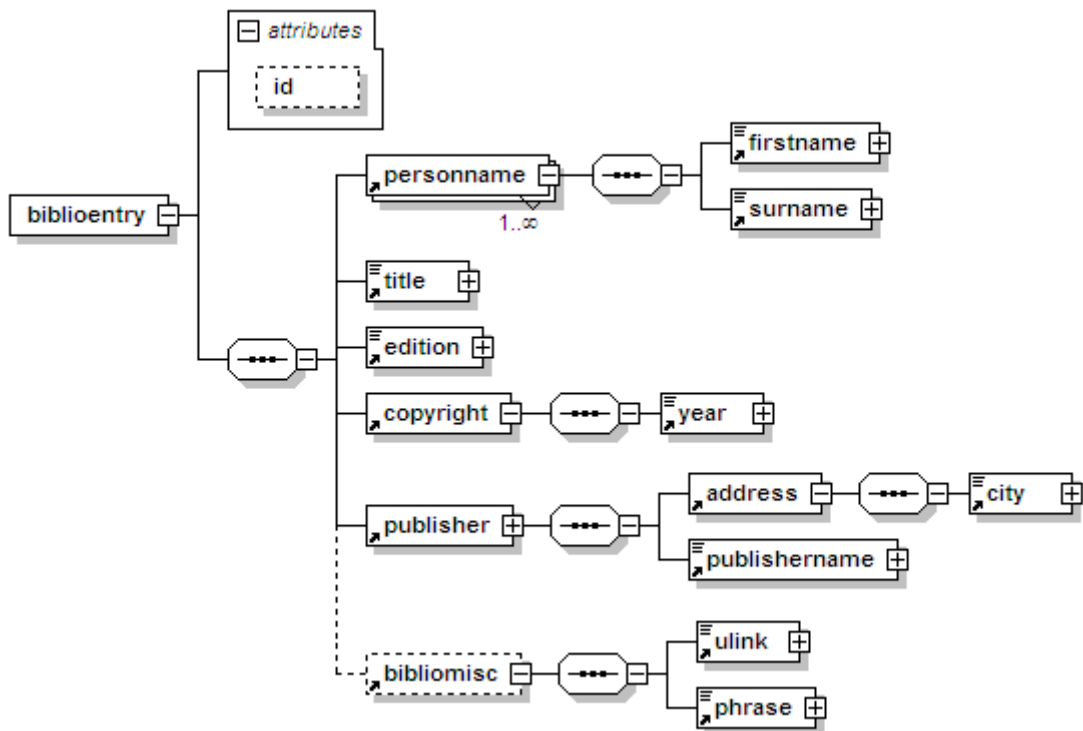
Per tal de normalitzar la forma i estil en que es mostra una cita bibliogràfica en el document, es demana fer servir una norma internacional que faciliti aquesta tasca. El Servei de Biblioteques i Documentació de la UPC (SBD) ha elaborat uns documents disponibles a la seva web (<http://biblioteca.upc.edu>) que expliquen amb tot detall quina és la manera correcta de fer-ho prenent com a referència la norma ISO 690:1987.

DocBook disposa d'una gran varietat d'etiquetes relacionades amb la citació bibliogràfica, però no totes són necessàries, ja que moltes d'elles són excessivament detallades. Després de relacionar les etiquetes del DocBook amb l'ajut de la guia elaborada per l'SBD, s'arriba a la conclusió que una bona cita bibliogràfica ha de contenir la següent informació:

- els autors
- l'any de publicació
- el títol
- el número d'edició
- la ciutat on s'ha publicat
- l'editorial que l'ha publicat

Opcionalment, si es tracta d'un material bibliogràfic electrònic, també ha de constar l'URL de la pàgina web consultada.

L'esquema d'etiquetes equivalent seria el següent:

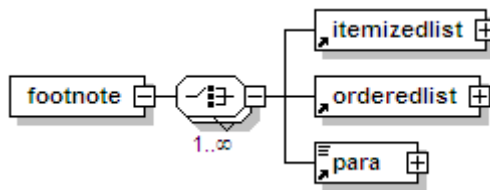


Els signes de puntuació i estils de lletra són afegits posteriorment des del full d'estil corresponent. D'aquesta manera s'assegura que la bibliografia es cita d'una manera correcta i homogènia.

3.1.7 Notes al peu de pàgina

Les notes al peu de pàgina formen part de qualsevol bona documentació, permetent fer aclariments en parts concretes del material sense sobrecarregar la redacció principal. Per aquesta raó, també són un element a incloure en l'esquema final.

DocBook disposa de l'etiqueta `footnote` per a aquest propòsit:



En el contingut de la nota es poden incloure paràgrafs (<para>), llistes de vinyetes (<itemizedlist>) i llistes numerades (<orderedlist>).

3.1.8 Llistes

Un dels elements indispensables per organitzar la informació de forma clara i entenedora. N'hi ha d'haver de dos tipus:

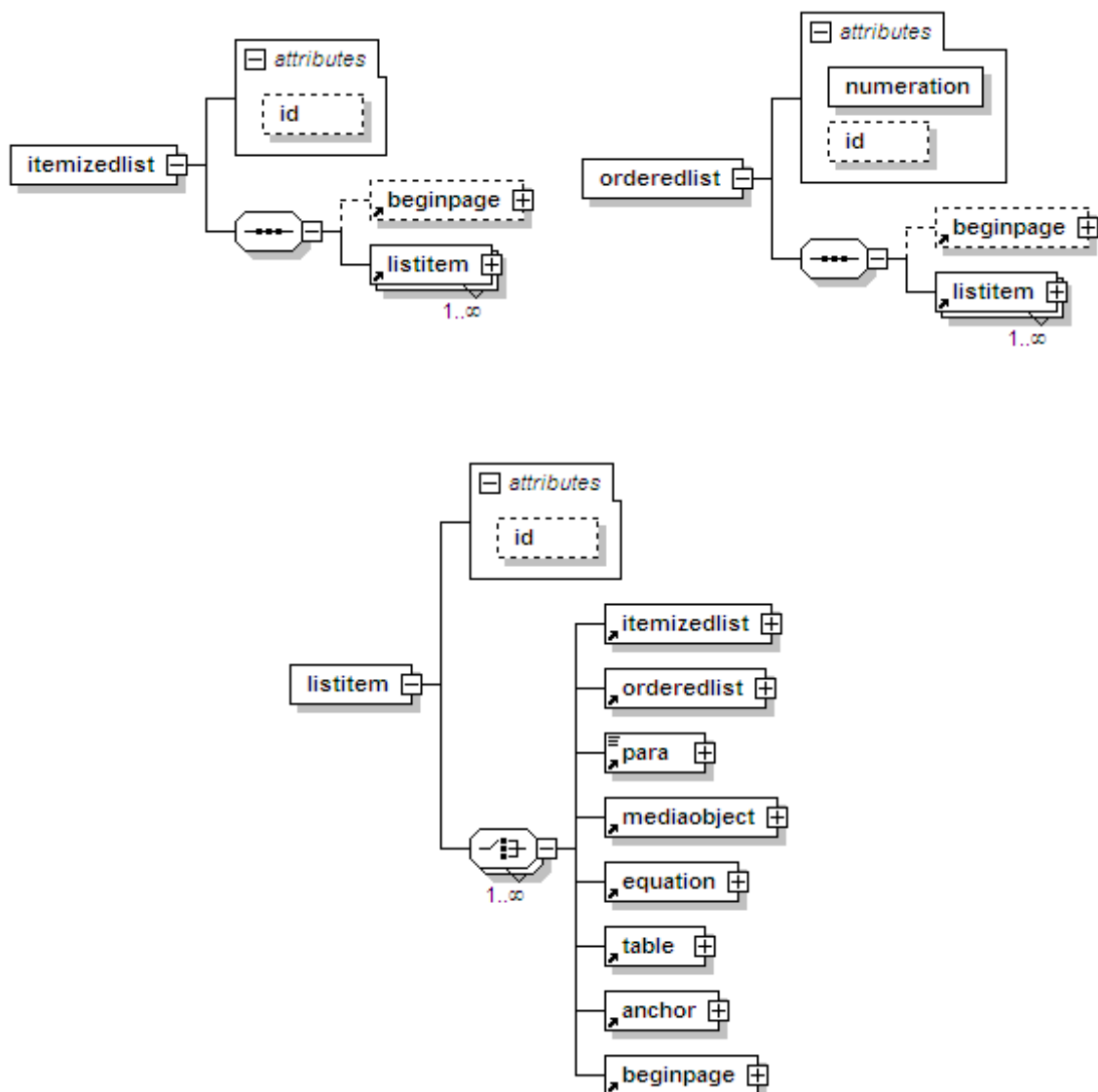
- de vinyetes, pels casos en que no existeix un ordre preestablert pels ítems enumerats.

- ítem
- ítem
- ítem

- numerades, pels casos en que els ítems s'enumeren en un ordre específic. En aquest cas, a més, es demana que l'estil de numeració es pugui variar:

- | | | | | |
|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| 1. ítem | A. ítem | a. ítem | I. ítem | i. ítem |
| 2. ítem | B. ítem | b. ítem | II. ítem | ii. ítem |
| 3. ítem | C. ítem | c. ítem | III. ítem | iii. ítem |

DocBook contempla totes aquestes opcions amb les etiquetes <itemizedlist> (per llistes de vinyetes), <orderedlist> (per llistes numerades) i <listitem> (pels ítems individuals d'ambdós tipus de llistes):



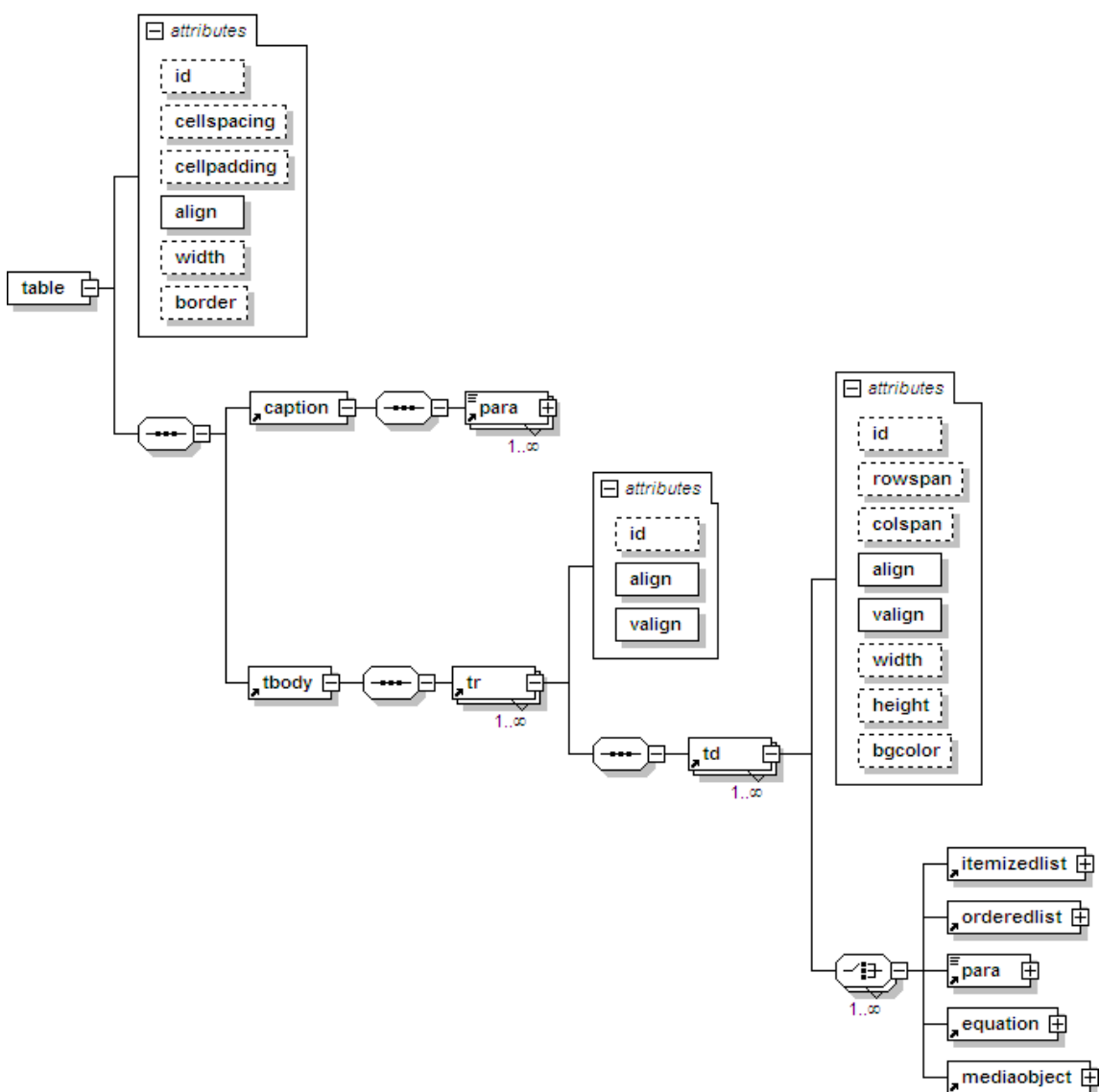
Per indicar els diferents estils de numeració a les llistes numerades es fa servir l'atribut *numeration* de l'etiqueta `<orderedlist>`. Els ítems d'ambdós llistes poden contenir qualsevol dels elements més bàsics, incloent també llistes, el que permet tenir molts nivells combinant els dos tipus.

3.1.9 Taules

Les taules són els altres elements, junt amb les llistes, que ajuden a mostrar la informació d'una manera ordenada i esquemàtica. No han de tenir cap límit de files ni columnes, han de poder tenir un títol i han de permetre modificar certes propietats com:

- amplada, borde, alineació horitzontal, marge i espai entre cel·les de la taula
- amplada, alçada, alineació horitzontal i vertical de les cel·les
- combinar cel·les entre files i entre columnes

DocBook té dos maneres d'emmagatzemar taules, però es va decidir treballar amb una d'elles perquè la seva estructura és la mateixa que la utilitzada pel llenguatge HTML, la qual cosa facilita molt la seva transformació a aquest format:



Totes les propietats s'emmagatzemen en els atributs dels elements als que s'apliquen:

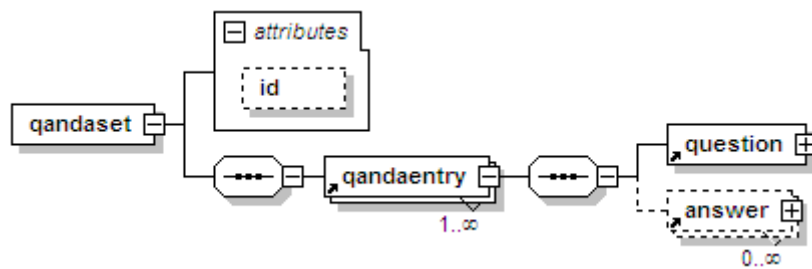
Element	Atribut	Propietat
<table> (taula)	cellspacing	Espai entre cel·les de tota la taula
	cellpadding	Marge dins les cel·les de tota la taula
	align	Alineació horitzontal de la taula
	width	Ample de la taula
	border	Borde de les cel·les de la taula
<tr> (fila)	align	Alineació horitzontal de la fila
	valign	Alineació vertical de la fila
<td> (cel·la)	rowspan	Nombre de cel·les entre files combinades
	colspan	Nombre de cel·les entre columnes combinades
	align	Alineació horitzontal de la cel·la
	valign	Alineació vertical de la cel·la
	width	Ample de la cel·la
	height	Alçada de la cel·la

L'etiqueta <caption> s'utilitza pel títol de la taula, que pot tenir més d'un paràgraf. Finalment, els continguts de la taula són emmagatzemats dins les cel·les que poden contenir la majoria dels elements bàsics: paràgrafs, llistes, fórmules i objectes multimèdia.

3.1.10 Test d'autoavaluació

Com a part dels requisits es demana també tenir la possibilitat d'integrar tests d'autoavaluació. Els tests poden ser de preguntes obertes o d'opcions múltiples.

DocBook ja té una sèrie d'etiquetes destinades a aquesta finalitat:



<qandaset> correspon al test complet i <qandaentry> a un ítem del test. Cada ítem conté una pregunta (<question>) i les seves possibles respostes (<answer>), o cap si es tracta d'una pregunta oberta. Tant les preguntes com les respostes poden contenir tots els elements bàsics: paràgrafs, llistes, taules, fórmules i objectes multimèdia.

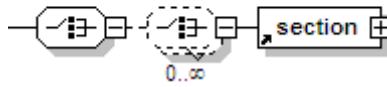
3.2 Esquema d'etiquetes XSD

Tenint en compte les característiques requerides i les etiquetes disponibles a l'esquema DocBook, s'ha dut a terme un estudi per obtenir un subconjunt d'etiquetes que satisfés els requeriments mantenint la validesa de l'esquema original, de tal manera que un document XML basat en aquest "mini-esquema" sigui vàlid també per a l'esquema DocBook complet.

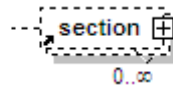
El primer pas ha estat eliminar etiquetes innecessàries, aquelles que la seva absència no influïa en la satisfacció dels requeriments, permetent eliminar el 74% de les etiquetes de l'esquema original, ja sigui per un nivell excessiu de detall de la seva semàntica o per no estar relacionades amb cap dels requeriments especificats.

El segon pas va ser descartar les etiquetes redundants, ja que en molts casos hi havia més d'una etiqueta possible (amb certes variants) per designar un element requerit. En aquestos casos, es van triar aquelles que s'ajustessin més als requeriments donats, eliminant un 30% de les etiquetes del pas anterior. En total, es va aconseguir reduir l'esquema original al 18%.

Per últim, es va procedir a refinar la jerarquia resultant del pas anterior, ja que en molts casos l'eliminació de les etiquetes havia provocat relacions redundants entre elles que es podien simplificar mantenint el seu significat intacte:



Fragment de jerarquia després d'haver eliminat etiquetes innecessàries i redundants



Fragment de jerarquia simplificada

El resultat de l'exemple anterior és el mateix pels dos fragments de jerarquies: es poden crear tants elements *section* com es vulgui, però també pot no crear-se'n cap perquè és opcional. Les dues jerarquies són equivalents, però la segona és més clara i facilita futurs canvis en l'esquema.

Acabat l'estudi, s'obté el subconjunt d'etiquetes definitiu. En l'annex A es troba la referència completa de l'esquema XSD detallant la jerarquia i descripció de totes les etiquetes i atributs, ordenats alfabèticament. Tot i així, els apartats següents contenen una versió resumida i més esquemàtica que permet valorar-lo a primera vista.

La majoria de les etiquetes són prou explícites com per deduir el seu significat i utilitat, però així i tot, n'hi ha unes poques que el seu nom és prou críptic com per no saber quina és la seva finalitat en l'esquema. Per això, han estat agrupades pels tipus d'elements en el que apareixen. Aquests tipus són informatius i no tenen cap validesa real dins de l'esquema, són simplement una classificació orientativa que permet fer-se una idea de les funcionalitats que té l'esquema.

Cal dir que algunes etiquetes apareixen més d'un cop, ja que són reutilitzades per altres etiquetes, normalment de classificacions diferents. Encara que són la mateixa etiqueta, la seva semàntica pot variar sensiblement segons la seva ubicació. Per exemple, és el cas de les etiquetes `<firstname>` i `<surname>`, que s'utilitzen per emmagatzemar el nom i cognoms d'un autor. Però aquest autor pot ser del material, d'un ítem bibliogràfic o el creador d'un objecte multimèdia, per això apareixen a totes tres classificacions.

3.2.1 Etiquetes d'autoria del material

Etiqueta	Descripció
author	Autor del material.
authorgroup	Agrupa tots els autors del material.
bookinfo	Informació del material (autors + historial de revisions).
date	Data d'una revisió del material.
email	Adreça de correu electrònic d'un autor del material.
firstname	Nom de pila d'un autor del material.
honorific	Títol o tractament d'un autor del material (Dr., Eng., ...)
revdescription	Descripció d'una revisió feta al material.
revhistory	Historial de les revisions fetes al material.
revision	Informació d'una revisió feta al material.
surname	Cognoms d'un autor del material.

3.2.2 Etiquetes de bibliografia

Etiqueta	Descripció
address	Element pont que permet afegir la ciutat de publicació d'un ítem bibliogràfic.
bibliodiv	Secció dins d'una bibliografia (ex: bàsica i complementària).
biblioentry	Ítem bibliogràfic.
bibliography	Bibliografia (de document, de capítol, d'annex o de secció).
bibliomisc	Element pont que permet afegir una pàgina web en un ítem bibliogràfic.
city	Ciutat de publicació d'un ítem bibliogràfic.
copyright	Element pont que permet afegir l'any de publicació d'un ítem bibliogràfic.
edition	Edició d'un ítem bibliogràfic.

firstname	Nom de pila d'un autor d'un ítem bibliogràfic.
personname	Autor d'un ítem bibliogràfic.
phrase	Descripció associada a la pàgina web d'un ítem bibliogràfic.
publisher	Informació relativa a la publicació d'un ítem bibliogràfic.
publishername	Editorial que ha publicat un ítem bibliogràfic.
surname	Cognoms d'un autor d'un ítem bibliogràfic.
title	Títol d'un ítem bibliogràfic.
ulink	Enllaç a una pàgina web dins d'un ítem bibliogràfic.
year	Any de publicació d'un ítem bibliogràfic.

3.2.3 Etiquetes d'objecte multimèdia

Etiqueta	Descripció
audiodata	Informació relativa a un objecte multimèdia d'àudio.
audioobject	Objecte multimèdia d'àudio.
caption	Títol d'un objecte multimèdia.
copyright	Element pont que permet afegir l'any de publicació d'un ítem bibliogràfic o d'un objecte multimèdia.
firstname	Nom de pila de l'autor d'un objecte multimèdia.
imagedata	Informació relativa a un objecte multimèdia d'imatge.
imageobject	Objecte multimèdia d'imatge.
inlinemediaobject	Objecte multimèdia en línia amb el text.
mediaobject	Objecte multimèdia (imatge, vídeo, àudio o flash).
objectinfo	Informació d'autoria dels objectes multimèdia.
personname	Autor d'un objecte multimèdia.
surname	Cognoms de l'autor d'un objecte multimèdia.
videodata	Informació relativa a un objecte multimèdia de vídeo.

videoobject	Objecte multimèdia de vídeo.
year	Any de creació d'un objecte multimèdia.

3.2.4 Etiquetes d'enllaç

Etiqueta	Descripció
anchor	Punt d'enllaç.
link	Enllaç a un punt del material.
ulink	Enllaç a una pàgina web o adreça de correu electrònic.

3.2.5 Etiquetes d'estructura

Etiqueta	Descripció
appendix	Annex del material.
beginpage	Salt de pàgina.
book	Element arrel del material.
chapter	Capítol del material.
footnote	Nota al peu de pàgina.
para	Paràgraf.
preface	Prefaci del material.
section	Secció d'un capítol, d'un annex o d'una altra secció.
subtitle	Subtítol del material, d'un capítol, d'un annex o d'una secció.
title	Títol del material, d'un capítol, d'un annex o d'una secció.

3.2.6 Etiquetes de format

Etiqueta	Descripció
emphasis	Text en negreta.
foreignphrase	Text en cursiva.
subscript	Text presentat com a subíndex.
superscript	Text presentat com a superíndex.

3.2.7 Etiquetes de fórmula

Etiqueta	Descripció
equation	Fórmula matemàtica.
graphic	Imatge d'una fórmula.
inlineequation	Fórmula matemàtica en línia amb el text.
mathphrase	Codi MathML d'una fórmula.
title	Numeració d'una fórmula.

3.2.8 Etiquetes de glossari

Etiqueta	Descripció
glossary	Glossari (de document, de capítol, d'annex o de secció).
glossdef	Definició d'un ítem de glossari.
glossentry	Ítem (terme+definició) de glossari.
glossterm	Terme d'un ítem de glossari.

3.2.9 Etiquetes de llista

Etiqueta	Descripció
itemizedlist	Llista de vinyetes.
listitem	Ítem d'una llista (de vinyetes o numerada).
orderedlist	Llista numerada.

3.2.10 Etiquetes de taula

Etiqueta	Descripció
table	Taula.
tbody	Cos d'una taula.
td	Cel·la d'una taula.
tr	Fila d'una taula.

3.2.11 Etiquetes de test

Etiqueta	Descripció
answer	Resposta a una pregunta d'un test.
qandaentry	Ítem d'un test (pregunta+respostes).
qandaset	Test d'autoavaluació.
question	Pregunta d'un ítem d'un test.

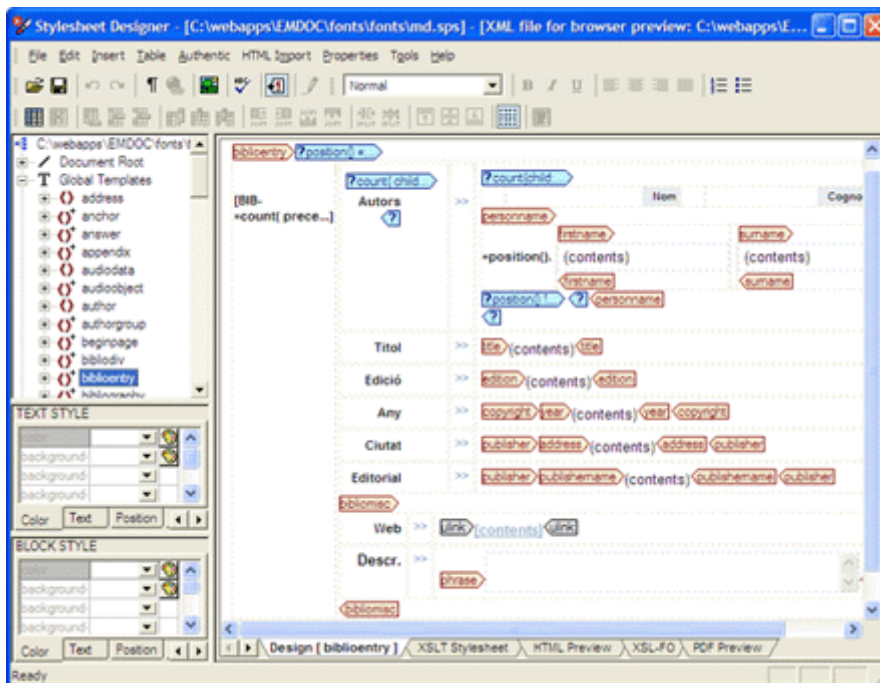
4. Suport a l'edició del document XML



Com s'ha explicat en l'apartat 2.4 d'aquesta memòria, per editar els documents XML es fa servir un full d'estils SPS que amaga l'estructura XML i permet que la introducció de les dades es faci d'una manera guiada i visualment més agradable i similar a altres processadors de text. En aquest apartat es descriu el procés de creació de l'SPS i la programació que ha estat necessària per aconseguir facilitar l'edició de l'XML mitjançant formularis, càlculs automatitzats, etc.

4.1 Obtenció del full d'estils SPS

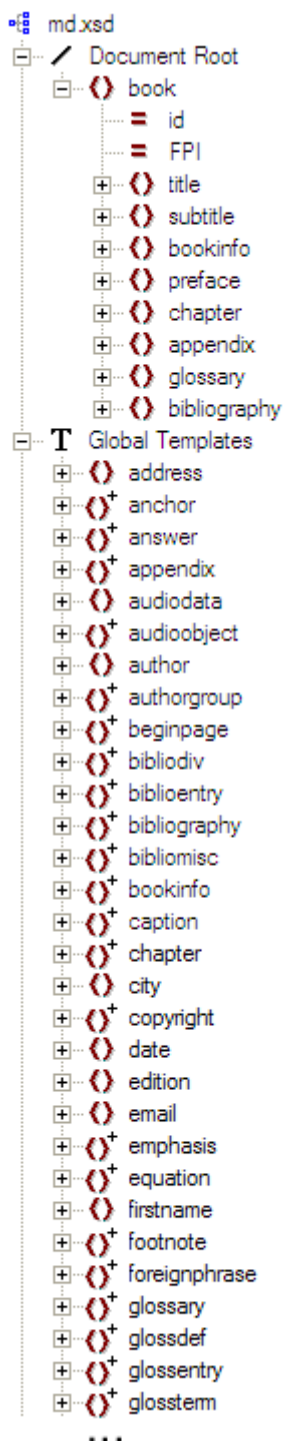
L'SPS s'ha creat amb l'eina Altova StyleSheet Designer ⁴ i està basat en l'esquema XSD obtingut com a conseqüència de l'estudi realitzat a l'apartat 3. Un cop creat el lligam amb l'esquema, es tracta de donar format a tots i cada un dels elements de l'esquema per aconseguir l'estil visual i funcional desitjat.



Altova Stylesheet Designer

⁴ Veure l'apartat 6.2 per a més informació.

L'Altova StyleSheet Designer presenta els elements de l'esquema agrupats de dos maneres:



- **Document Root**

Són elements que són fills directes de l'arrel del document. Normalment, si es formatejen d'aquesta manera és perquè apareixen només una vegada a tot el document, o perquè es vol forçar un ordre d'aparició determinat que no vé donat per l'esquema.

En el nostre cas, l'ordre d'aparició dels elements ja està especificat en l'esquema, per la qual cosa aquí només es dóna format al títol (<title>) i subtítol (<subtitle>) del document i la resta d'elements es formatejen com a plantilles globals.

- **Global Templates**

Són elements formatejats com a plantilles globals i tenen el mateix format a tots els llocs del document on apareixen, encara que es poden forçar excepcions amb operadors condicionals que tractin casos especials.

En aquest grup, es llisten absolutament tots els elements de l'esquema. Els que tenen un petit signe + a l'esquerra són els que realment es formatejen com a globals. Els que no en tenen, no vol dir que no es formatejin, sino que ho fan dins d'un altre element ancestre, generalment perquè només hi apareixen dins d'aquest últim i no cal convertir-los en una plantilla. Per exemple, <author> es formateja dins d'<authorgroup>, perquè <authorgroup> és l'únic element que el pot contenir en tot el document.

Tots els elements d'arrel són també globals, però no al contrari. L'exemple més clar d'un element que és dels dos tipus, és el del títol (<title>). D'una banda és global, ja que s'utilitza per a tots els

tipus d'apartats que puguin tenir un títol editable (capítols, annexes, seccions), però a més també és d'arrel, perquè s'utilitza pel títol del document.

Si es formateja com a global, per evitar que es mostri amb el mateix format a tots els llocs del document on apareix, s'hauria de discriminar amb un condicional tots els casos possibles i això complicaria el codi i el seu manteniment innecessàriament. Una solució més clara i elegant és la de formatejar-lo dins l'àmbit de cada possibilitat separatament. És a dir, quan es formateja un capítol, donar el format corresponent per al seu títol, i el mateix quan es fa per a un annex, una secció o la portada del document:

```

<chapter>

<!-- Capitoll =count( prece... -->
<count( prece... <title>(contents)<title|subtitle> : (contents) <subtitle>

(rest-of-contents)

</chapter>

```

Format per al títol d'un capítol

```

<appendix>

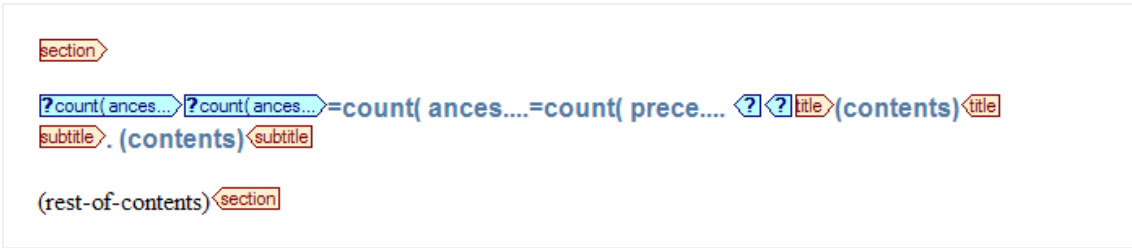
<!-- Annex ?(count( prec... A ? -->
?(count( prec... A ? . <title>(contents)<title|subtitle> : (contents) <subtitle>

(rest-of-contents)

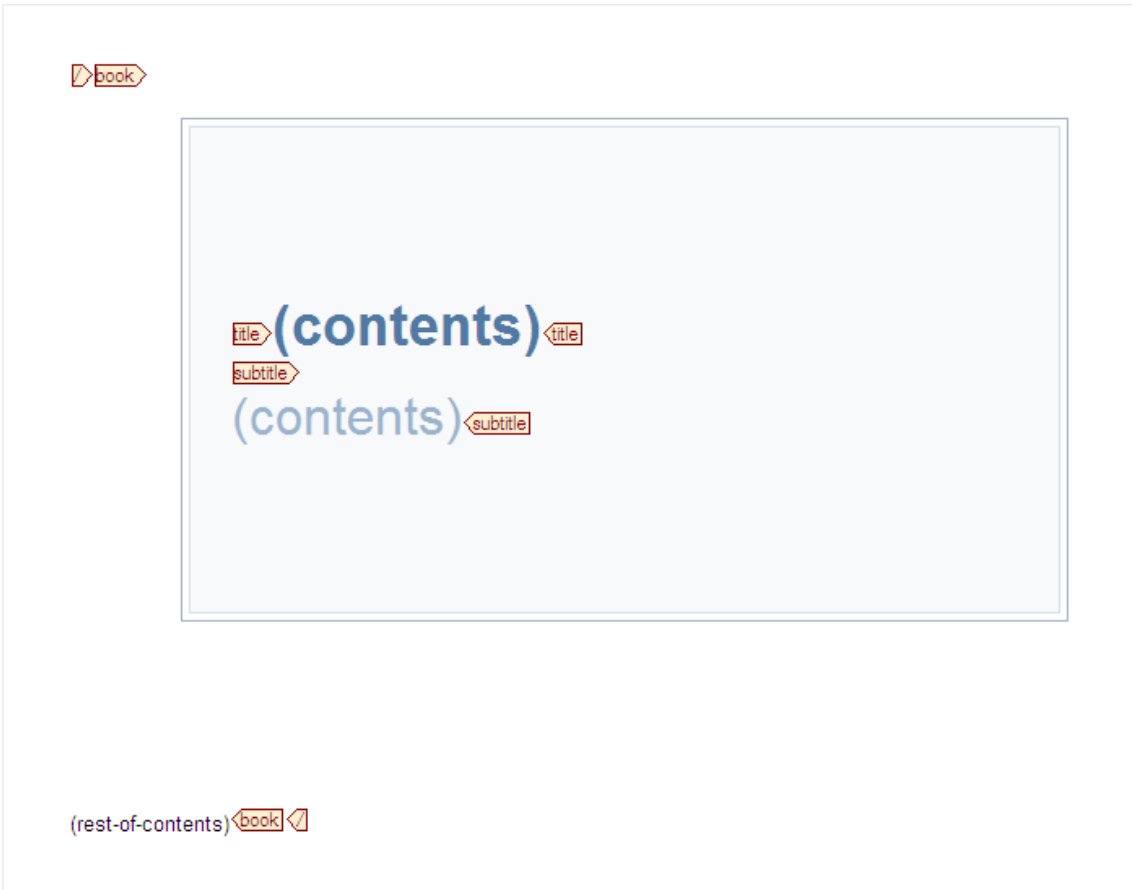
</appendix>

```

Format per al títol d'un annex



Format per al títol d'una secció, en aquest cas d'un capítol



Format per al títol de la portada del document

En canvi, un cas molt clar d'element que es formateja com a global és el del text en negreta (<emphasi>). Aquest element sempre té el mateix format, sigui on sigui dins del document. A més, s'ha de tenir en compte que les propietats pel text són acumulatives segons la jerarquia d'etiquetes on apareix, per la qual cosa, el text mantindrà el format donat a les etiquetes més exteriors.

Potser un exemple aclarirà més aquest concepte. Considerem un text d'un paràgraf (el cos de lletra es formateja com Arial 10pt):

XML	SPS
<pre><para> Aquest text és dins d'un paràgraf. </para></pre>	Aquest text és dins d'un paràgraf.

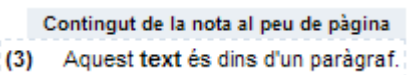
Si fem que part del text sigui negreta tindriem aquest resultat, mantenint el cos de lletra Arial 10pt però ara acumulant el format de negreta:

XML	SPS
<pre><para> Aquest <emphasis>text</emphasis> és dins d'un paràgraf. </para></pre>	Aquest text és dins d'un paràgraf.

Ara considerem que el paràgraf original és dins d'una nota al peu de pàgina. El cos de lletra pel text d'una nota al peu de pàgina és d'Arial 8pt, per tant tindriem:

XML	SPS
<pre><footnote> <para> Aquest text és dins d'un paràgraf. </para> </footnote></pre>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Contingut de la nota al peu de pàgina</div> <p>(3) Aquest text és dins d'un paràgraf.</p>

I si apliquem negreta obtindríem:

XML	SPS
<pre data-bbox="252 421 785 678"><footnote> <para> Aquest <emphasis>text</emphasis> és dins d'un paràgraf. </para> </footnote></pre>	

on es pot observar que es manté igualment el cos de lletra de les notes al peu de pàgina.

En resum, quan es formateja un element com a global es poden donar totes les especificacions per forçar un format complet, o bé es poden donar algunes i heretar la resta.

La majoria dels elements simples, aquells que per formatejar-los només cal donar un cos de lletra i color determinats, o marcar-los com negreta o subíndex, o senzillament indicar que han d'heretar el format dels seus ancestres, no són prou interessants com per ser descrits amb tot detall. Tot i així, s'han seleccionat alguns d'ells per donar una idea de cómo es dur a terme el seu formatejat.

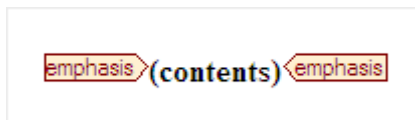
En canvi, hi ha altres elements que han requerit un formatejat molt més elaborat i pels que ha estat necessari utilitzar programació addicional per aconseguir l'efecte desitjat. Aquests elements es tractaran amb una mica més detall fent èmfasi en els aspectes pels quals l'enginy i la creativitat han estat molt importants per obtenir una visualització correcta de la informació i facilitar a l'usuari la seva introducció.

4.2 Formatejat d'elements simples

Tot seguit es mostren alguns dels elements simples de l'esquema i el format que s'ha escollit per a ells. Per il·lustrar aquest apartat amb exemples variats, s'han triat tres elements que es formatejen de tres maneres molt diferents.

Negreta (<emphasis>)

És un dels elements més simples de l'esquema per al que només cal indicar que el seu contingut s'ha de mostrar en negreta, heretant la resta del format dels seus ancestres.



Punt d'enllaç (<anchor>)

És un element peculiar, ja que s'ha de mostrar durant l'edició de l'XML per a poder-lo modificar, però ha de ser invisible quan es generen els formats de sortida, on només marca un punt del material referenciat des de qualsevol altre.

Respecte al seu format durant l'edició, es mostra com una imatge que es pot seleccionar per assignar-li l'identificador utilitzat per fer-hi referència.



Salt de pàgina (<beginpage>)

Per a aquest element ha estat necessari fer una combinació d'imatge i taules per a que la seva visualització fos correcta en tot moment.

D'una banda, calia que l'amplada de l'element s'adaptés a l'amplada de la finestra d'edició del document, per simular una línia de punts que va d'un extrem a l'altre. Aquest efecte s'ha lograt mitjançant una taula d'amplada 100% aplicant estils CSS a les seves cel·les, ocultant els bordes exteriors i mostrant el borde interior horitzontal puntejat.

D'altra banda, calia també que aquest element es podés seleccionar per eliminar-lo. Per restriccions de l'SPS, qualsevol text estàtic que s'escriu des de l'SPS no es pot seleccionar ni

modificar des de l'edició del document XML. En canvi, sí que es permet seleccionar una imatge estàtica insertada des de l'SPS. Per això, al centre de la taula s'ha afegit una imatge amb el text "Salt de pàgina" per indicar que aquesta simbologia de la línia de punts es considera un salt de pàgina forçat en generar els formats de sortida. Aquesta imatge central és la que pot ser seleccionada i permet l'eliminació de l'element.



Exemple:

```
<para>Abans del salt de pàgina.</para>  
<para><beginpage/>Després del salt de pàgina.</para>
```

Fragment d'XML que conté un salt de pàgina



Exemple de visualització del salt de pàgina del fragment XML anterior utilitzant l'SPS

4.3 Formatejat d'elements complexos

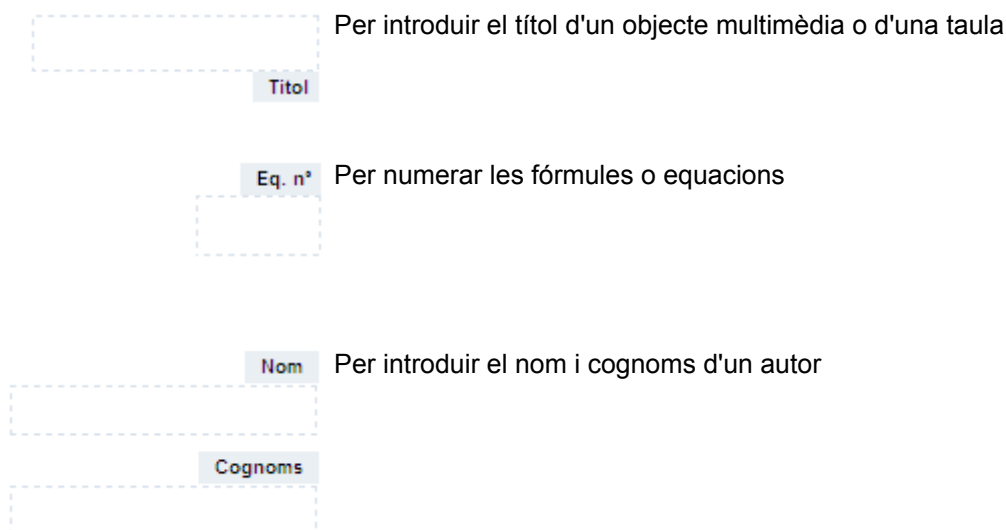
En aquest apartat es comentaran alguns dels elements que han necessitat un format més laboriós per facilitar a l'usuari la introducció i visualització de la informació.

Per aconseguir-ho, una de les eines utilitzades han estat els formularis, per guiar a l'usuari a l'hora d'emplenar certs elements que propiciaven aquest format, com és el cas de la informació relativa a ítems bibliogràfics, molt estructurada i concisa.

D'altra banda, en gran part de l'SPS s'han fet servir càlculs automatitzats, per calcular la numeració de llistes, notes al peu de pàgina, capítols, seccions, etc., de manera que sempre que s'esborra

o es crea un d'aquests elements no cal renumerar-los, evitant també errors de discontinuïtat numèrica.

Per últim, en molts punts de l'SPS s'ha vist la necessitat de remarcar d'alguna manera a on es podia introduir text, ja que de vegades no quedava clar on s'havia de situar el cursor per escriure-hi. Aquest contratemps s'ha resolt, requadrant certs elements amb una línia puntejada blau clar que no carrega massa visualment, però que és suficient per donar a entendre que dins d'aquella àrea es pot introduir text. Addicionalment, per guiar una mica més a l'usuari, aquest requadre s'acompanya d'un text indicatiu del seu contingut. Per exemple:



Cal remarcar que, a causa de certes limitacions de l'SPS, en molts casos ha estat necessari fer ús de la creativitat, jugant amb les funcionalitats disponibles i combinant-les entre elles per aconseguir l'efecte desitjat. De vegades la solució pot ser poc elegant en quant a estil de programació, donat que no es disposa d'una gran varietat de funcions i procediments auxiliars i no se'n poden crear de nous, sino que només es poden fer servir uns quants de bàsics però que, combinats de manera rudimentària, poden simular l'objectiu inicial. Tot esforç és poc per a que l'usuari es trobi en un entorn que li resulti familiar i similar a altres processadors de text coneguts.

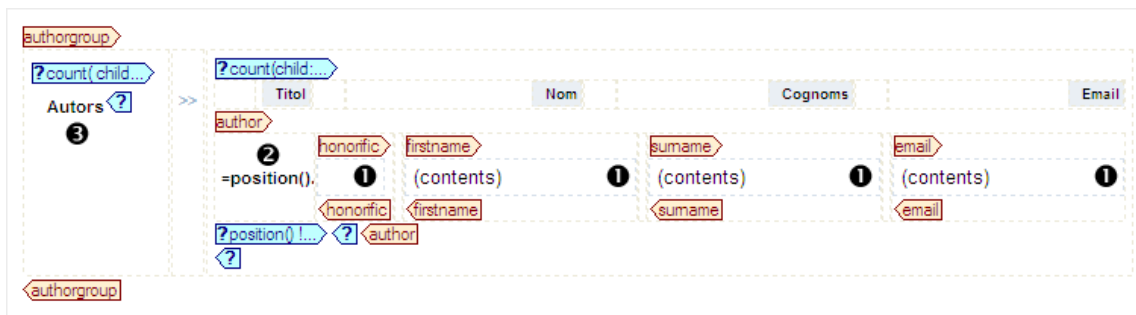
Tot seguit, es detallen alguns exemples que permetran fer-se una idea del procés de formateig que s'ha seguit per aquests tipus d'elements.

4.3.1 Formularis

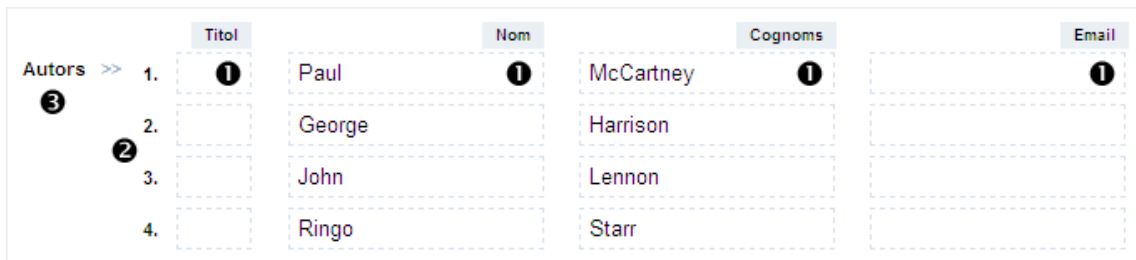
Autors del material (<authorgroup>)

<authorgroup> és l'element de l'esquema que recull la informació dels autors del material: nom i cognoms de l'autor, el seu títol o tractament (per exemple: Dr.) i el seu email. Tota aquesta informació es presenta com un formulari amb un camp de text (1) per cada una d'elles.

A més, el format es mostra lleugerament diferent si el material té molts autors o només un. En el cas de tenir-ne molts, es numeren (2) i l'encapçalament apareix en plural (3):

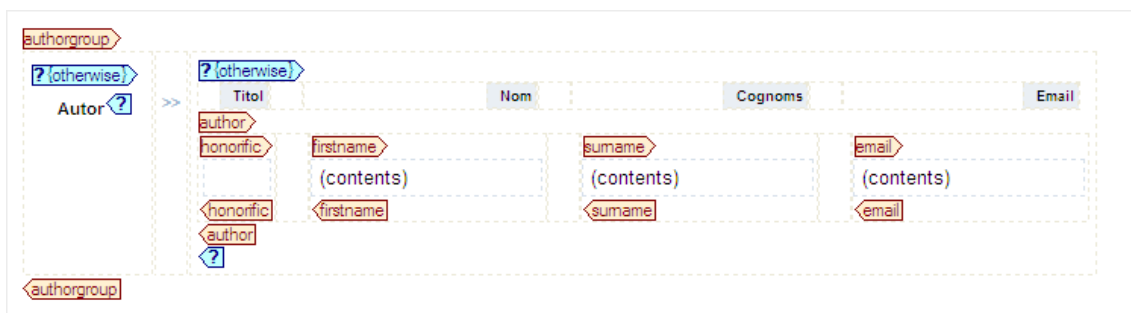


Codi font de l'SPS pel format en el cas de més d'un autor

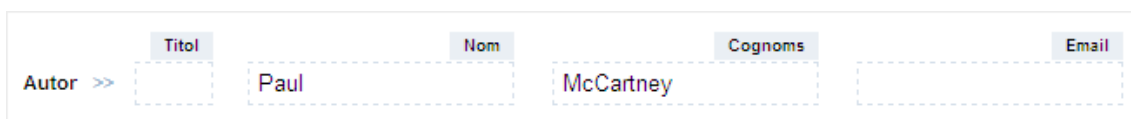


Visualització dels autors utilitzant l'SPS

En el cas d'haver un únic autor, la numeració desapareix i l'encapçalament es mostra en singular:



Codi font de l'SPS pel format en el cas d'un únic autor



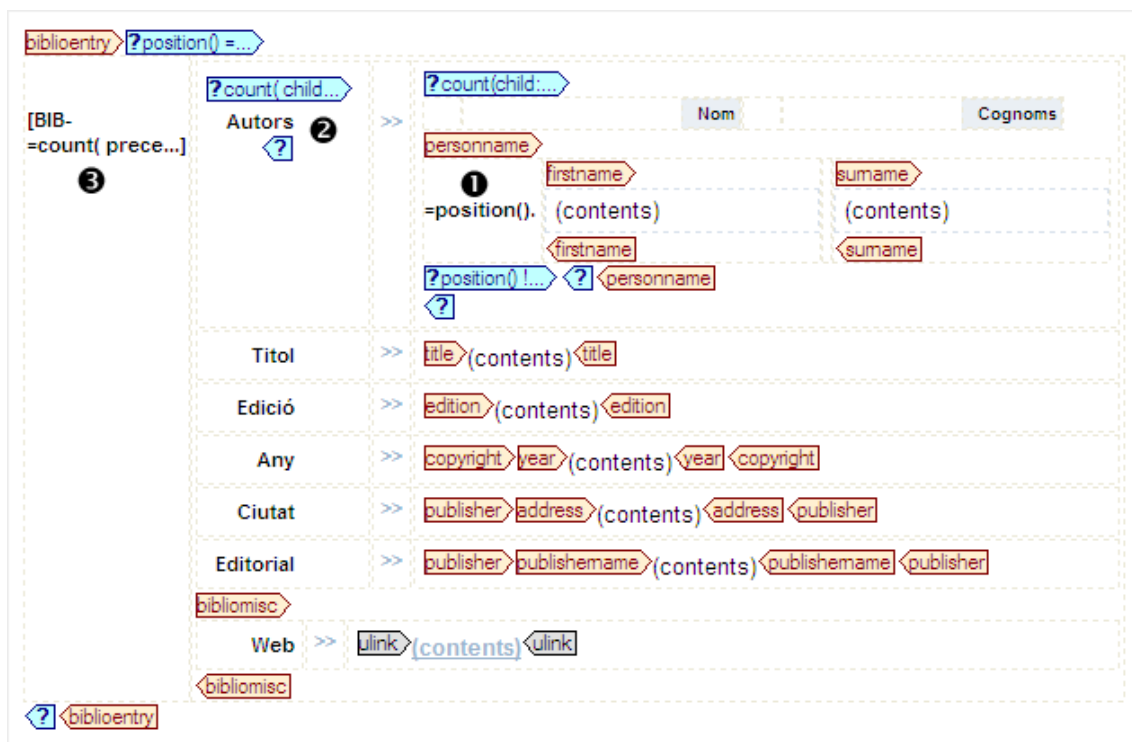
Visualització de l'autor utilitzant l'SPS

Per discriminar aquestes dues possibilitats s'utilitza un condicional que comprova si el número d'autors que té el material és major que 1, mitjançant l'expressió XPath `count(child::author) > 1` (les caixetes verdes que apareixen en el codi font SPS). Finalment, per estructurar i alinear correctament tots els components s'han fet servir taules sense bordes.

Ítems bibliogràfics (<biblioentry>)

<biblioentry> és l'element de l'esquema utilitzat per emmagatzemar la informació relativa a un ítem de la bibliografia: autors, títol, edició, any de publicació, ciutat, editorial i pàgina web (opcional).

L'estructura dels components és similar a la escollida per a <authorgroup>, ja que s'intenta seguir el mateix estil per a tot el document. De fet, es pot observar que s'utilitza el mateix format per introduir els autors (1 i 2) de l'ítem bibliogràfic. A més, per facilitar la seva localització cada ítem és numerat (3) mitjançant l'expressió XPath `count(preceding::biblioentry) + 1`, que compta els elements <biblioentry> anteriors a l'actual i li suma 1 (l'actual).



Codi font de l'SPS pel format d'un ítem bibliogràfic

A continuació, es mostra un exemple en el que es pot observar el formulari que finalment utilitza l'usuari per introduir la informació:

		Nom	Cognoms
[BIB-2]	Autors	1. John	Lennon
		2. Paul	McCartney
	Títol	Biografia de The Beatles	
	Edició	1 ^a	
	Any	2007	
	Ciutat	Liverpool	
	Editorial	The first Editorial	
	Web	http://www.thebeatles.com	

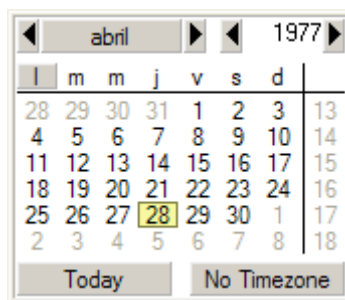
Visualització d'un ítem bibliogràfic utilitzant l'SPS

Historial de revisions (<revhistory>)

<revhistory> conté un historial de revisions fetes al material. Cada revisió està formada per una data i un comentari. La data s'introdueix mitjançant un control (1) proporcionat per l'SPS que permet seleccionar-la des d'un calendari, i un cop seleccionada, el seu valor es mostra com a text en el format dd/mm/aaaa (2). El comentari s'introdueix en un camp de text multilínia sense límit de capacitat (3).

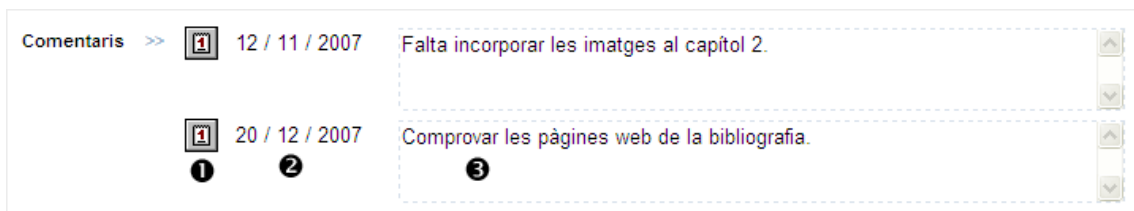


Codi font de l'SPS pel format de l'historial de revisions



Control de calendari utilitzat per seleccionar la data d'una revisió

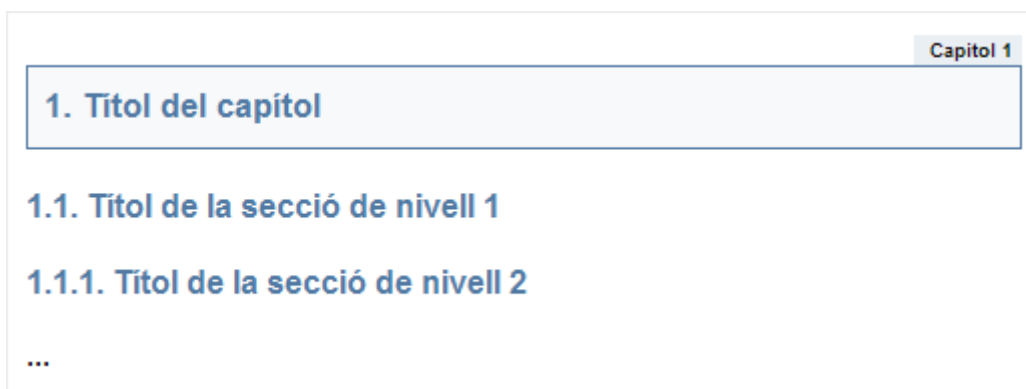
Tot seguit, es mostra un exemple d'un material al qual se li han fet dos revisions:



4.3.2 Càlculs automatitzats

Seccions (<section>)

Les seccions són apartats que poden aparèixer dins de capítols, annexes i altres seccions formant una jerarquia de varis nivells. Per aquesta raó, cal numerar-les de manera que en tot moment es sàpiga amb seguretat a quin nivell s'està introduint informació. La solució és la que normalment s'adopta en aquests casos: un esquema numerat que conserva la numeració del seus nivells superiors. És a dir:

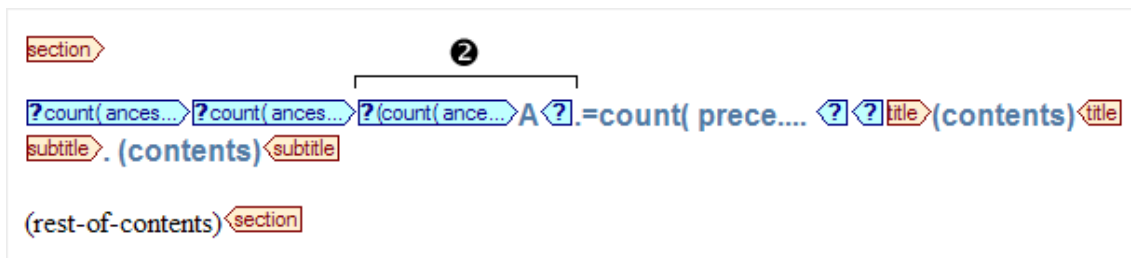


Jerarquia de seccions dins d'un capítol

Per aconseguir aquest format des de l'SPS, ha estat necessari utilitzar diversos condicionals per diferenciar entre els diferents elements en els que podia aparèixer la secció (<chapter> i <appendix>) ja que en cada un d'ells s'ha de mostrar un format lleugerament diferent: en el cas de les seccions de capítols el primer nivell de numeració ha de ser amb números (1), en canvi, per a les seccions d'annexes, ha de ser amb lletres majúscules (2).



Codi font de l'SPS pel format de les seccions de capítols



Codi font de l'SPS pel format de les seccions d'annexes

A més, per a cada una d'aquestes possibilitats, també cal un altre condicional per als diferents nivells de seccions, ja que a cada nivell cal afegir un comptador més corresponent al nivell immediatament superior. Ara bé, encara que la profunditat de nivells és il·limitada, s'ha decidit posar un límit més aviat visual, per evitar títols de l'estil 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1, que d'altra banda tampoc tenen cap sentit i denoten una mala estructuració del material. Per això, a partir del nivell 8, les seccions ja no es numeren i només es mostra el títol, de fet es dona un marge suficientment gran de numeració, ja que 8 nivells és excessiu: un bon material no hauria de sobrepassar els 3 o 4 nivells.

Per calcular els diferents nivells de numeració, s'han utilitzat expressions XPath de l'estil:

count(ancestor::chapter/preceding-sibling::chapter) + 1-> per obtenir el capítol en que es troba la secció actual

count(../preceding-sibling::section) + 1-> per obtenir el nivell de secció immediatament superior en que es troba la secció actual

count(preceding-sibling::section) + 1 -> per obtenir el número per a la secció actual

Les expressions XPath anteriors poden traslladar-se als annexes per fer els càlculs corresponents, substituint *chapter* per *appendix*. Així, es poden obtenir jerarquies com la d'aquest exemple:

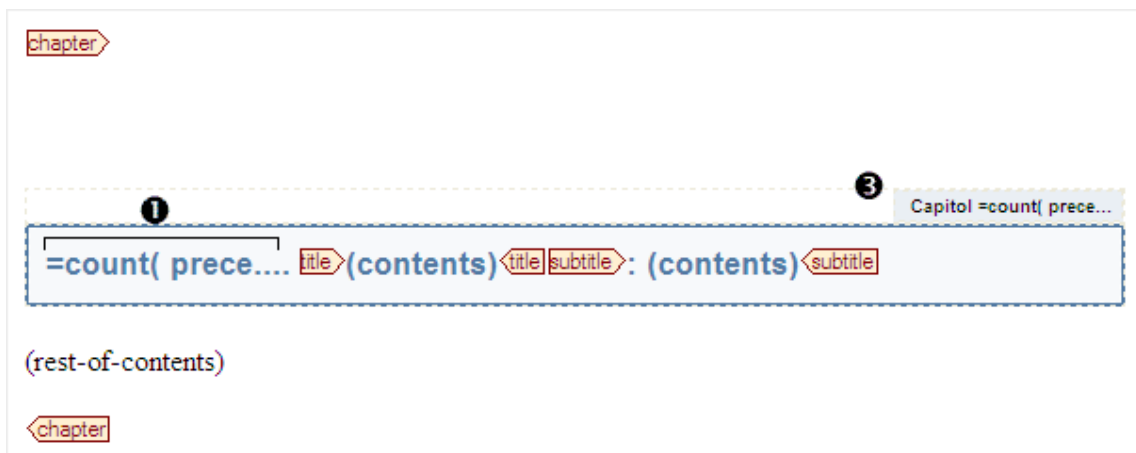


Visualització d'un annex i els seus diferents nivells de seccions utilitzant l'SPS

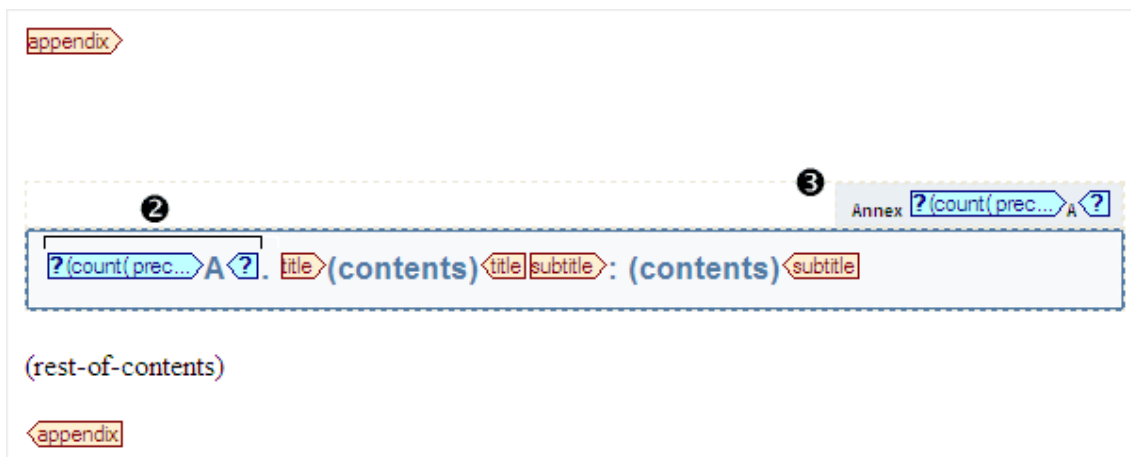
Quan es crea una nova secció se li assigna el número corresponent i si se n'esborra una, es recalculen totes automàticament, actualitzant-les i assegurant que mai hi ha una discontinuïtat en la numeració.

Capítols i annexes (<chapter> i <appendix>)

Així com es numeren les seccions, també es numeren els capítols i annexes del material. El format d'aquests dos elements és molt similar, només amb una petita diferència en la numeració dels títols que, com s'ha esmentat abans, es fa amb números (1) en el cas dels capítols i amb lletres majúscules (2) en el cas dels annexes.

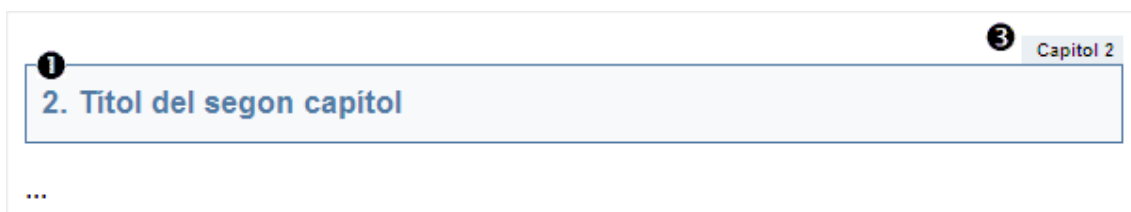


Codi font de l'SPS pel format d'un capítol



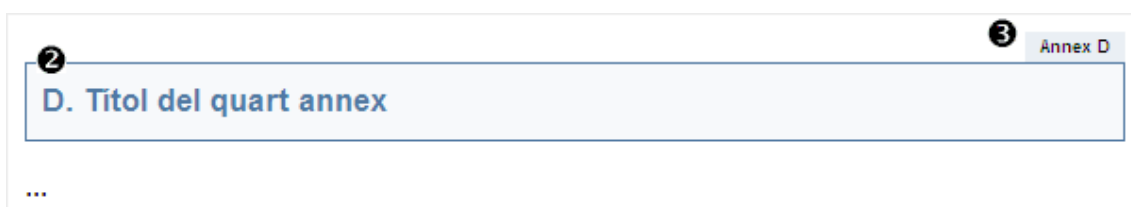
Codi font de l'SPS pel format d'un annex

Per calcular la numeració de cada capítol, s'utilitza l'expressió XPath `count(preceding-sibling::chapter) + 1`, que compta el número de capítols anteriors a l'actual i li suma 1 (l'actual).



Visualització d'un capítol utilitzant l'SPS

De manera similar pels annexes, però utilitzant un condicional per mostrar lletres en comptes de números: es calcula la numeració corresponent a l'annex actual amb `count(preceding-sibling::appendix) + 1` i es compara amb l'ordre d'aparició de cada lletra en l'abecedari. Un 1 correspon a la A, un 2 a la B, un 3 a la C, etc.



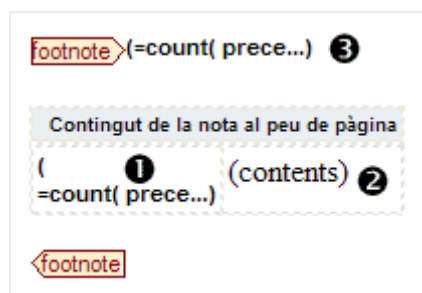
Visualització d'un annex utilitzant l'SPS

Per a tots dos, el títol es mostra dins d'un requadre per localitzar-los ràpidament, amb un títol (3) indicatiu de si es tracta d'un capítol o d'un annex. Aquest format de títol és el mateix que s'utilitza per a la resta d'apartats de la estructura principal: prefaci, bibliografia i glossari.

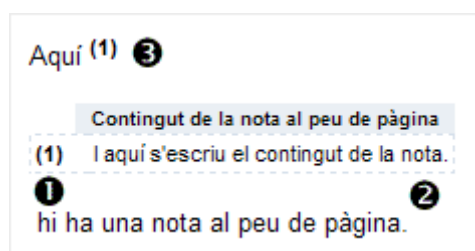
Notes al peu de pàgina (footnote)

Les notes al peu de pàgina tenen la peculiaritat que en el moment d'editar-les, el seu contingut es mostra al mateix lloc on se'n fa referència. Per això, cal diferenciar-les o aïllar-les bé de la resta del text del material.

Tenint en compte aquesta característica, el contingut de la nota es presenta dins d'una caixa de borde puntejat amb el títol "Contingut de la nota al peu de pàgina" i que conté el número de referència a l'esquerra (1) i el contingut pròpiament dit a la dreta (2). A més, just en el punt on es crea la nota es col·loca també el número de referència (3), simulant com realment apareixerà en el format de sortida.



Codi font de l'SPS pel format de les notes al peu de pàgina



Visualització d'una nota al peu de pàgina utilitzant l'SPS

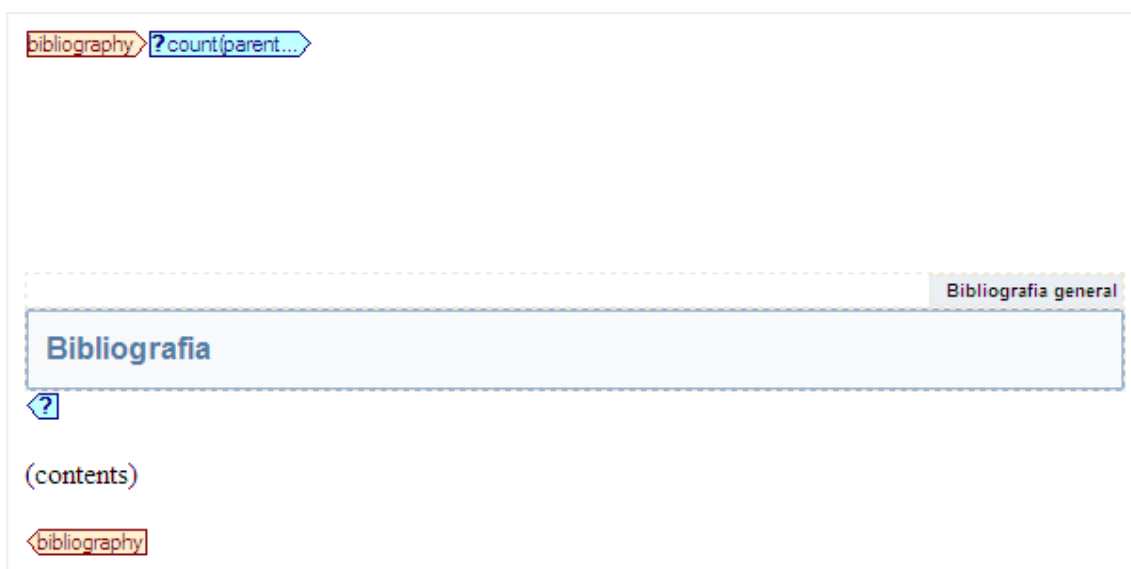
Per calcular el número de referència es fa servir l'expressió XPath `count(preceding::footnote) + 1`, que compta totes les notes al peu de pàgina del document anteriors a l'actual i li suma 1

(l'actual). Quan es crea una nova nota se li assigna el número corresponent i si se n'esborra una, es recalculen totes automàticament, actualitzant-les i assegurant que mai hi ha una discontinuïtat en la numeració.

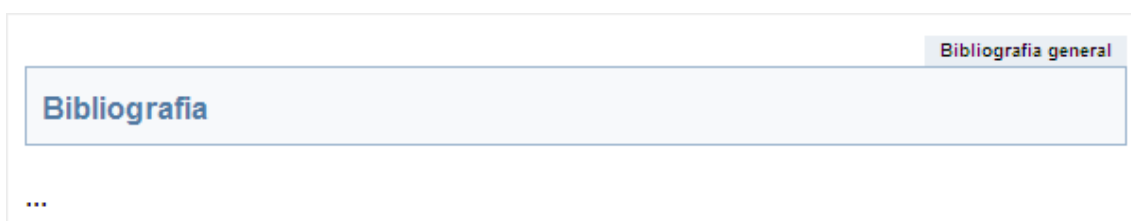
Bibliografies i glossaris (<bibliography> i <glossary>)

Per a les bibliografies i glossaris, donat que poden aparèixer a qualsevol nivell dins del document, el format que se'ls dona és diferent segons siguin de document, de capítol, d'annex o de secció.

Els que són de document tenen el format, comentat més amunt, escollit pels apartats de l'estructura principal, per exemple en el cas de la bibliografia seria el següent:



Codi font de l'SPS pel format de la bibliografia del document



Visualització de la bibliografia del document utilitzant l'SPS

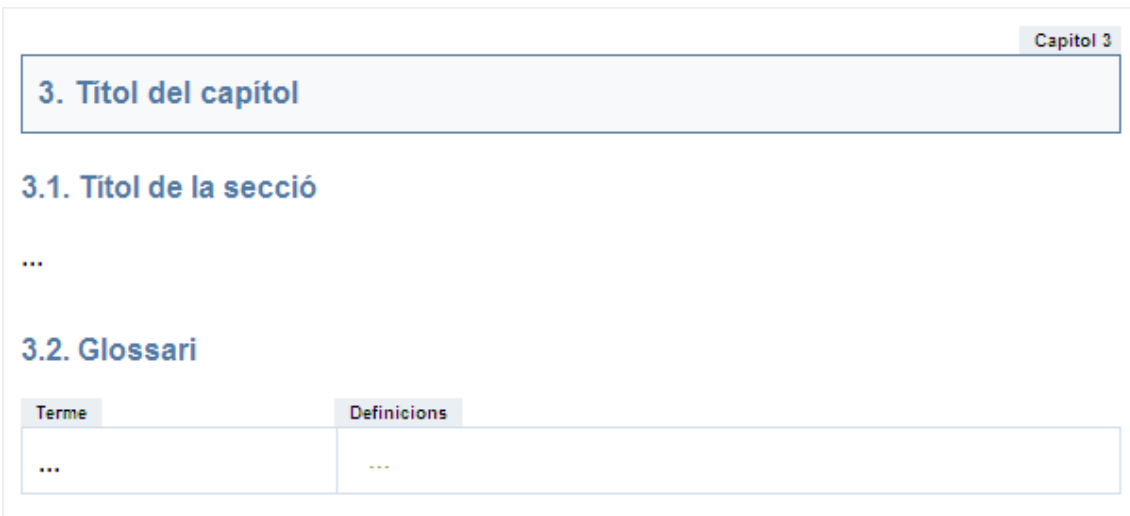
Els que són de capítol o d'annex tenen el format d'una secció de primer nivell, ja que de fet poden considerar-se com a tals a aquest efecte. Per exemple, un glossari d'un capítol té aquest aspecte:

```

glossary ?count(parent...
=count( ../pr...=count(preced... Glossari
Terme Definicions
(contents) glossary

```

Codi font de l'SPS pel format del glossari d'un capítol



Visualització del glossari d'un capítol utilitzant l'SPS

Per últim, els que són de secció tenen el format d'una secció d'un nivell més profund del que apareixen, per exemple per a aquest glossari que apareix dins una secció d'un annex:

```

glossary ?count(parent...
?count(ances... ?(count(ance... A ?.=count( ../pr...=count( prece... ?Glossari ?
Terme Definicions
(contents) glossary

```

Codi font de l'SPS pel format del glossari d'una secció d'annex

Annex B

B. Títol de l'annex

B.1. Títol de la secció

...

B.1.1. Glossari

Terme	Definicions
...	...

Visualització del glossari d'una secció d'annex utilitzant l'SPS

Totes aquestes possibilitats es controlen mitjançant un condicional que escull la branca corresponent segons el pare de la bibliografia o glossari en qüestió:

si $count(parent::book) > 0$ **llavors** és una bibliografia o glossari de document

sino si $count(parent::chapter) > 0$ **llavors** és una bibliografia o glossari de capítol

sino si $count(parent::appendix) > 0$ **llavors** és una bibliografia o glossari d'annex

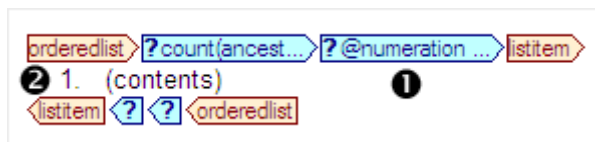
sino si $count(parent::section) > 0$ **and** $count(ancestor::chapter) > 0$ **llavors** és una bibliografia o glossari de secció de capítol

sino si $count(parent::section) > 0$ **and** $count(ancestor::appendix) > 0$ **llavors** és una bibliografia o glossari de secció d'annex

fi si

Llistes numerades (<orderedlist>)

Aquest tipus de llistes tenen un atribut que indica l'estil de numeració per als seus ítems: 1,2,3 o a,b,c, etc. A l'SPS, es discrimina aquest atribut mitjançant un condicional (1) i es mostra el format corresponent (2):



Codi font de l'SPS pel format d'una llista numerada

En aquest exemple, es pot observar el format que es mostra per a cada estil de numeració disponible:

arabic	upperalpha	loweralpha	upperroman	lowerroman
1. ítem	A. ítem	a. ítem	I. ítem	i. ítem
2. ítem	B. ítem	b. ítem	II. ítem	ii. ítem
3. ítem	C. ítem	c. ítem	III. ítem	iii. ítem

Si mentre s'edita el material es canvia l'estil de numeració d'una llista, els seus ítems s'actualitzen automàticament amb el nou estil. A més, sempre que es crea o s'esborra un ítem, es renumera la llista assegurant que mai hi ha una discontinuïtat en la numeració.

4.3.3 Taules

Per editar les taules, es fa servir un format predefinit proporcionat per l'editor Altova Authentic, que presenta les taules precisament en forma de taula, que encara que sembli absurd, pocs editors XML permeten aquesta funcionalitat. Ara bé, aquest format predefinit té algunes limitacions visuals (gruix del borde, espai entre cel·les i marges de cel·la) que malauradament no poden ser solventades, almenys en la versió actual del programa. Tanmateix, aquestes limitacions no són tan importants com la resta de propietats que afecten a una taula, que sí es visualitzen correctament.

Concretament, el que succeeix és que encara que es modifiquin els valors d'aquestes propietats problemàtiques, no es reflecteix el canvi visualment en l'editor, presentant totes les taules amb un format predefinit i fixat com aquest:



Com es pot veure, la estructuració en forma de taula és totalment correcta, i fins i tot si es fan operacions per combinar cel·les, es presenta igualment bé:



Altres propietats com l'amplada d'una taula, l'amplada i alçada d'una cel·la, l'alineació horitzontal i vertical, etc., sí que es reflecteixen en l'editor en ser modificades, i a més són tractades des de l'SPS per a la seva correcta visualització.

Gràcies al format predefinit que proporciona l'editor, en l'SPS no ha estat necessari formatejar els elements relacionats amb taules (`<table>`, `<tbody>`, `<tr>` i `<td>`), però sí els que hi apareixen dins: paràgrafs, llistes, objectes multimèdia, etc. Bàsicament el que ha estat necessari fer és afegir condicionals a tots aquests elements per diferenciar quan es troben dins una taula i quan es troben fora, per saber si cal tenir en compte l'alineació de la cel·la en que es troben o forçar-la a justificat (el preestablert per a tot el document).

Adicionalment, per als paràgrafs s'han tingut que fer més controls, a banda dels anteriors, ja que formen part de la majoria d'elements i el seu format varia molt segons en quin d'ells es trobin:

```

si count(ancestor::td) > 0 llavors

    //el paràgraf és dins una cel·la de taula
    si count(parent::caption) > 0 llavors
        és un paràgraf d'un títol d'element multimèdia dins la taula
        (cal tenir en compte l'alineació de la cel·la)
    sino
        és un paràgraf que està directament dins la cel·la
        (cal tenir en compte l'alineació de la cel·la)
    end

sino si count(ancestor::td) = 0 llavors

    //el paràgraf és fora una cel·la de taula
    si count(parent::caption) > 0 and count(ancestor::table) > 0 llavors
        és un paràgraf del títol de la taula
    sino si count(parent::caption) > 0 and count(ancestor::mediaobject) > 0
        és un paràgraf d'un títol d'element multimèdia fora d'una taula
    sino
        és paràgraf de la resta del document
        (cal forçar l'alineació a justificat)
    end

sino si count(ancestor::footnote) > 0 llavors

    és un paràgraf d'una nota al peu de pàgina
    (cal forçar l'alineació a justificat)

end

```

A cada branca, es varia el format de moltes maneres:

- disminuint el tamany de la lletra per als paràgrafs de les notes al peu de pàgina
- aplicant la cursiva en els paràgrafs dels títols de les taules i objectes multimèdia
- tenint en compte o no l'alineació de la cel·la

4.4 Informació que no s'introdueix des de l'SPS

Donat que l'edició de l'XML es fa amb l'Editor de Materials Docents, hi ha algunes dades que no s'introdueixen directament a través de l'SPS, sino fent servir diàlegs d'aquesta aplicació creats especialment per facilitar la seva introducció. En gran part, són atributs que modifiquen la visualització d'elements relacionats amb llistes, taules, objectes multimèdia, etc., i que si s'incorporessin en l'SPS farien il·legible el document, complicaria moltíssim la seva edició i s'allunyaria de l'objectiu principal del projecte fent que l'entorn d'edició li resulti a l'usuari poc similar a altres processadors de text.

Ara bé, tot i que la introducció d'aquests atributs no es faci mitjançant l'SPS, sí que l'SPS tracta els seus possibles valors per reflectir els canvis de format durant l'edició. Alguns d'ells són:

- l'estil de numeració de les llistes numerades (atribut *numeration* de l'element <orderedlist>)
- les propietats de les taules (atributs *align*, *border*, *width*, *cellspacing* i *cellpadding* de l'element <table>)
- les propietats de les files de taules (atributs *align* i *valign* de l'element <tr>)
- les propietats de les cel·les de taules (atributs *align*, *valign*, *colspan*, *rowspan*, *width*, *height* i *bgcolor* de l'element <td>)
- les propietats dels objectes multimèdia (atributs *fileref*, *align*, *valign* i *format* de l'element <videodata>. Atributs *fileref*, *align* i *valign* de l'element <audiodata>. Atributs *fileref*, *align*, *valign*, *width*, *depth* i *scale* de l'element <imagedata>)

Només com un exemple del tipus de diàleg que es fa servir per introduir aquesta informació, aquest és l'utilitzat per crear un objecte multimèdia:

Objecte multimèdia independent - Diàlogo Web

CREAR OBJECTE MULTIMÈDIA INDEPENDENT

Format:

Arxiu: Examinar...

Mida màxima del fitxer: 18 Mbytes

Objecte: Imatge

Alineació horitzontal: Centrar

Alineació vertical: Superior

Escala: %

Dimensions: X píxels

Autor:

Nom:

Cognoms:

Any:

Acceptar Cancelar

5. Generació de sortides en múltiples formats



Aquesta és la etapa final del procés de creació d'un material docent: transformar el document XML en formats de presentació més estàndards com són el PDF i l'HTML, fàcilment accessibles des de l'Acrobat Reader o qualsevol navegador web.

Per obtenir la sortida en format PDF, el document XML és transformat per un processador FO (l'Antenna House XSL Formatter⁵) seguint les directrius contingudes en els fulls d'estil XSL:FO. I per obtenir-la en format HTML, el **mateix** document XML és transformat per un processador XSL (Saxon⁶) seguint les directrius contingudes en els fulls d'estil XSLT.

Els fulls d'estil indiquen l'organització, disposició i disseny visual dels continguts XML en els formats de sortida. Per a més informació, es poden consultar els apartats 2.5, 2.6 i 2.7 d'aquesta memòria, que expliquen el procés de transformació d'un document XML per ambdós formats de sortida.

Tot seguit es descriuen les principals característiques amb les que s'han dotat aquests dos formats de sortida. Cal dir que totes aquestes característiques són generades pura i exclusivament des dels fulls d'estil, no hi ha res que el format tingui per defecte. És a dir, tot allò que apareix en el format de sortida, hi és perquè així s'indica en els fulls d'estil, des dels colors i fonts de lletra utilitzats fins als índexs que permeten navegar pel material.

5.1 Principals característiques

5.1.1 Qualitat professional

Gràcies a la utilització de l'Antenna House XSL Formatter és possible obtenir un document PDF d'una resolució immillorable, ja que aquest processador FO accepta una gran varietat de paràmetres que permeten configurar la seva generació.

⁵ Veure l'apartat 6.4 per a més informació.

⁶ Veure l'apartat 6.3 per a més informació

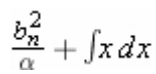
A més, el disseny visual ha estat creat seguint la línia d'identitat gràfica de la UPC amb un aire modern, sense sobrecarregar el text i estructurant els continguts per a una lectura més còmoda. Posteriorment, aquest disseny ha estat reproduït fins a l'últim detall en els fulls d'estil utilitzant la terminologia XSL.

5.1.2 Bona qualitat visual i impresa per a les fórmules

D'aquesta característica també n'és responsable l'Antenna House XSL Formatter, de fet va ser la raó per la qual es va decidir adquirir aquest software.

Com s'ha comentat anteriorment, es va decidir emmagatzemar el codi MathML de les fórmules matemàtiques justament per a poder interactuar amb aquest software, que el converteix en gràfics vectorials i els incrusta en el PDF, aconseguint una resolució gràfica nítida i impecable.

Aquesta solució permet obtenir un resultat molt millor que directament incrustant al PDF la imatge generada per l'editor de fórmules, ja que la resolució del format que proporciona és suficient per visualitzar-la per pantalla (de fet a la versió HTML s'utilitza aquesta imatge), però no ho és per un PDF, on apareixeria desdibuixada i pixelada.

Imatge	MathML
	$\frac{b^2}{n} + \int x dx$

5.1.3 Salts de pàgina

Són imprescindibles per obtenir una bona estructuració d'un material presentat en un format paginat, ja que ajuden a mantenir una certa coherència en els continguts evitant, entre d'altres problemes, que:

- les taules o els objectes multimèdia i els seus títols apareguin en pàgines diferents
- el títol d'un apartat aparegui al final d'una pàgina i el seu contingut a l'inici de la següent

- una pàgina no acabi amb una única línia d'un paràgraf nou (línia vídua)
- una pàgina no comenci amb només l'última línia d'un paràgraf de la pàgina anterior (línia òrfena)

Però aquests problemes només poden sorgir en el PDF, ja que en l'HTML els continguts es presenten de manera contínua. Per tant, és només al PDF on es formateja l'element <beginpage>, corresponent a un salt de pàgina en l'esquema XSD, i en el format HTML és passat per alt ja que no té cap aplicació.

5.1.4 Maquetat com un llibre d'editorial

La versió PDF del material està maquetada com un llibre d'editorial, amb les característiques que aquests normalment tenen:

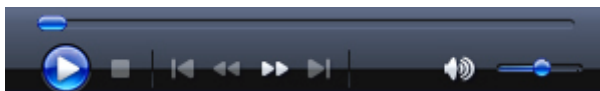
- peus de pàgina diferenciats, segons es tracti d'una pàgina senar o una parella. A les pàgines senars, s'indica el títol del material a l'esquerra i el número de pàgina a la dreta. A les pàgines parelles, s'indiquen els autors a la dreta i el número de pàgina a l'esquerra. D'aquesta manera, la numeració sempre es mostra a la part exterior de les pàgines.
- tots els apartats principals (prefaci, capítols, annexes, bibliografia i glossari generals) així com l'índex de continguts del principi del material, comencen en una pàgina senar, de manera que si cal s'afegeix automàticament una pàgina en blanc per forçar aquesta situació, mitjançant el codi XSL següent:

```
<fo:block break-after="odd-page">
  <xsl:text>&#xA;</xsl:text>
</fo:block>
```

- inserció d'una pàgina en blanc que separi la portada de l'índex de continguts.
- els marges de les pàgines són de 3 cm per evitar que el text quedi amagat si el material s'enquaderna.

5.1.5 Objectes multimèdia interactius

Dels quatre tipus d'objectes multimèdia existents, l'únic que pot ser visualitzat en els dos formats de sortida és el d'imatge. Però la versió HTML, a més, permet també la visualització i interacció amb la resta d'objectes multimèdia: vídeo, àudio i pel·lícules Flash. Tots tres apareixen incrustats en la pàgina web amb els controls corresponents:



En la versió PDF, en canvi, només es mostra una icona que especifica de quin tipus d'objecte multimèdia es tracta:



Àudio



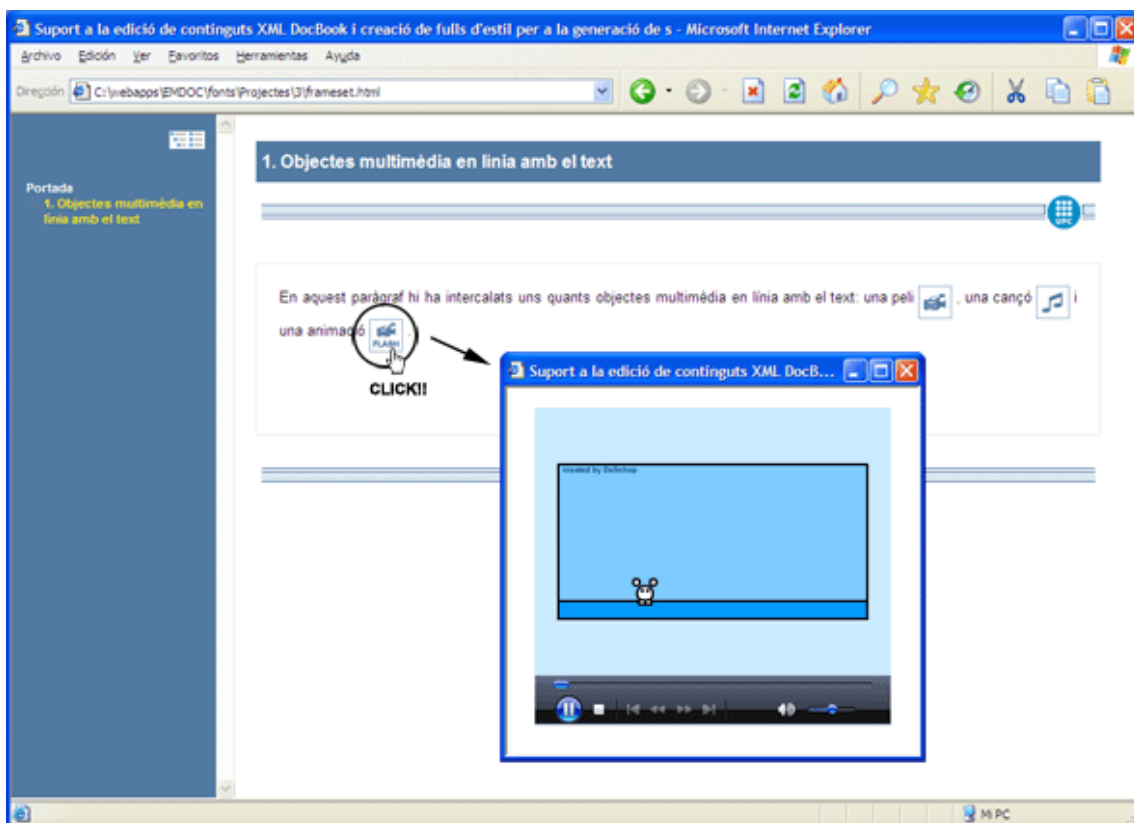
Vídeo



Pel·lícula Flash

En el cas dels objectes multimèdia en línia amb el text, tant al PDF com a l'HTML apareixen unes icones, però més petites perquè es troben dins de paràgrafs.

En la versió HTML, a més, aquestes icones es poden clicar per obrir una finestra en la que es reproduïx l'objecte multimèdia corresponent.



Reproducció d'un objecte multimèdia en línia amb el text, en la versió HTML

5.1.6 Site amb múltiples pàgines web

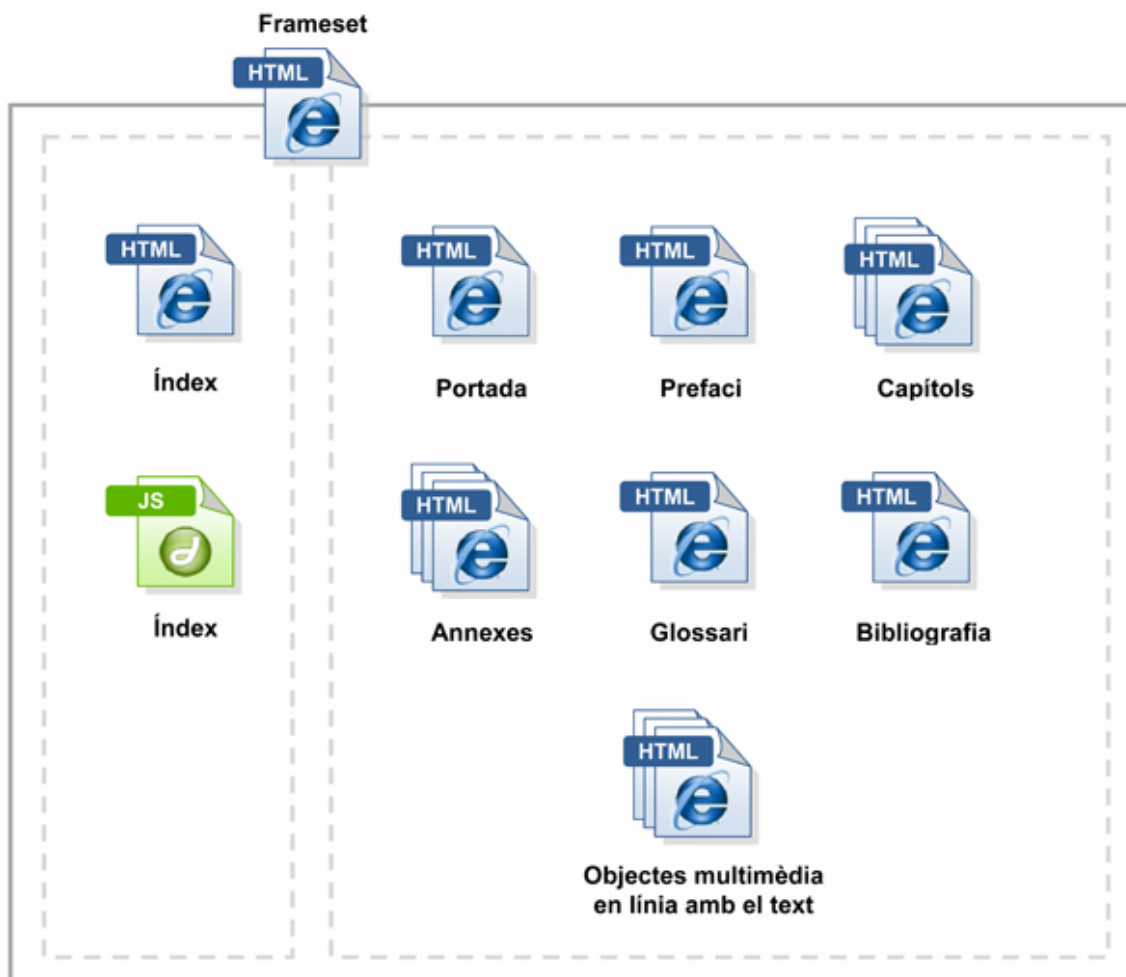
La versió HTML del material docent es genera com un site que el fragmenta en múltiples pàgines web, una per a cada apartat principal.

A més, es genera un índex lateral (*index.html* i *index.js⁷*), mitjançant el qual es pot accedir a tots els apartats, i una pàgina (*frameset.html*) que estructura els continguts mostrant l'índex en una columna a l'esquerra i la pàgina de l'apartat triat a la dreta.

Les pàgines corresponents als capítols, s'anomenen amb el número de capítol (*1.html*, *2.html*, *3.html*, ...) i les corresponents a annexes amb la seva lletra (*A.html*, *B.html*, *C.html*, ...). La resta d'apartats, donat que són únics, tenen noms previsibles com *prefaci.html*, *portada.html*, etc.

⁷ Veure la secció següent, titulada *Navegabilitat*, per a més informació.

Pel que fa als objectes multimèdia en línia amb el text, les pàgines que es generen per a poder reproduir-los, s'anomenen amb el nom del fitxer multimèdia i un prefix que indica de quin tipus és (audio_, video_ o flash_). Per exemple: *video_peli.avi.html*, seria el nom de la pàgina que conté un vídeo anomenat *peli.avi*.



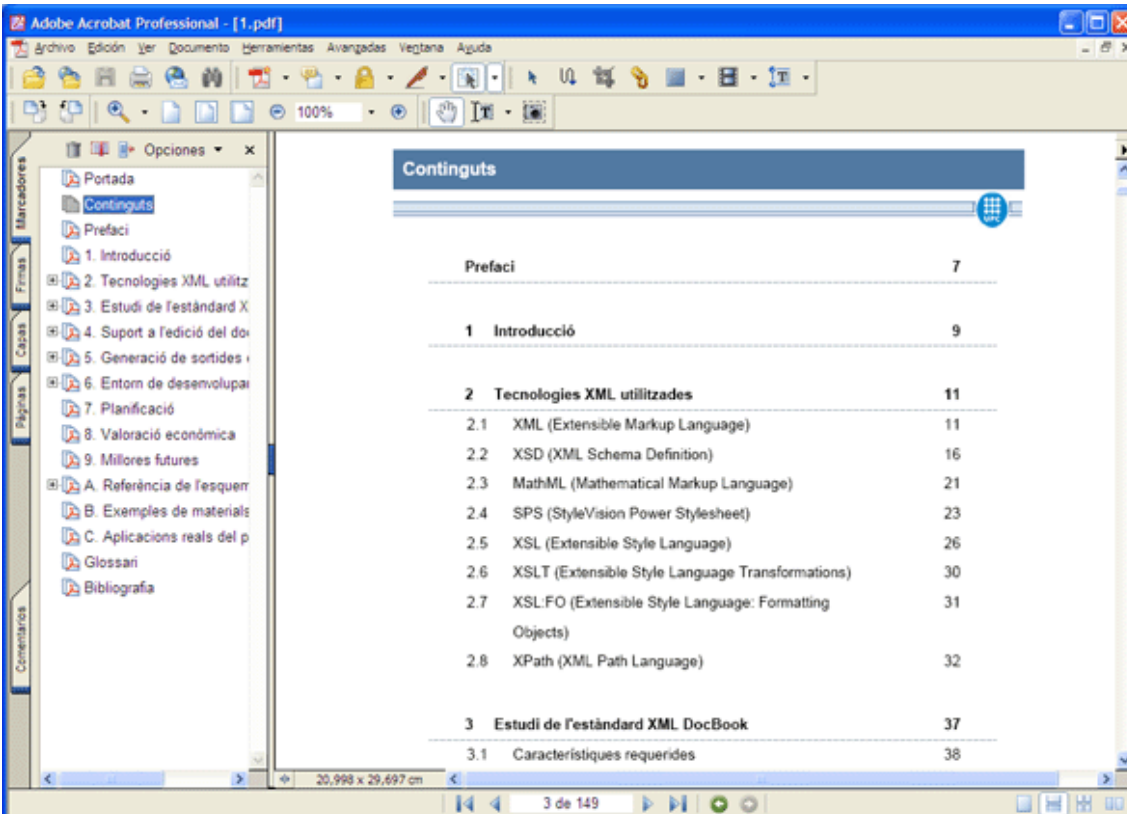
5.1.7 Navegabilitat

És una de les característiques més importants i bàsiques, ja que és imprescindible poder desplaçar-se per tot el material d'una manera còmoda i directa, en qualsevol dels dos formats de sortida.

En el cas del PDF, es genera automàticament un índex de continguts en els primers fulls del document, just a continuació de la portada, on hi figuren els títols de tots els apartats principals i els dos primers nivells de seccions de cadascun d'ells. Cada apartat o secció, a més d'indicar el

número de pàgina en la que es troba, pot ser clicat per anar directament al seu inici. Es podria dir que aquest índex és el necessari per a la impressió en paper d'aquesta versió.

Però donat que el PDF també pot ser consultat per pantalla, per tal de facilitar encara més la navegació pel document, també es genera un índex lateral (anomenats marcadors), per tenir sempre visible l'índex de continguts. Això permet adreçar-se directament a un apartat sense necessitat de tornar a l'índex del principi del document.

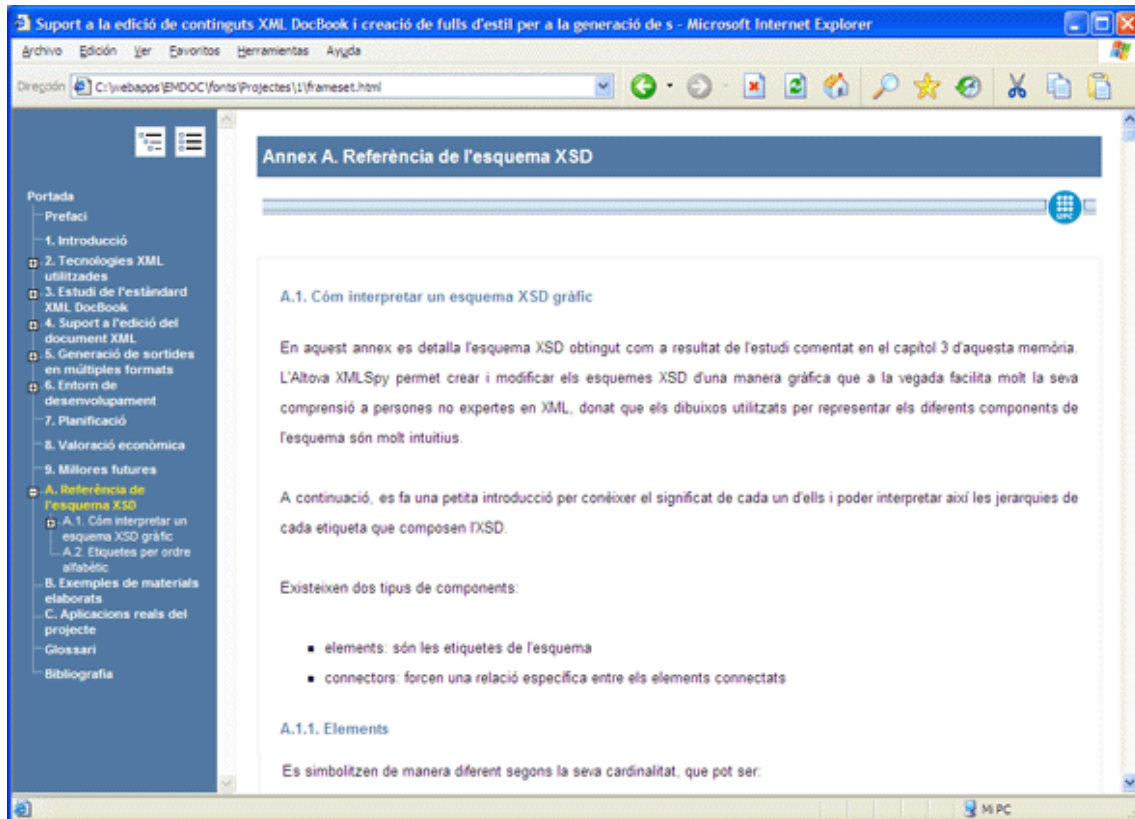


Continguts	
Prefaci	7
1 Introducció	9
2 Tecnologies XML utilitzades	11
2.1 XML (Extensible Markup Language)	11
2.2 XSD (XML Schema Definition)	16
2.3 MathML (Mathematical Markup Language)	21
2.4 SPS (StyleVision Power Stylesheet)	23
2.5 XSL (Extensible Style Language)	26
2.6 XSLT (Extensible Style Language Transformations)	30
2.7 XSLFO (Extensible Style Language: Formatting Objects)	31
2.8 XPath (XML Path Language)	32
3 Estudi de l'estàndard XML DocBook	37
3.1 Característiques requerides	38

Versió PDF del material docent

En el cas de l'HTML, només es genera un índex de continguts lateral, ja que a diferència del PDF, aquesta versió està pensada només per a ser visualitzada per pantalla. L'índex està basat en la llibreria Treeview⁸, programada en Javascript, que el mostra com un arbre de navegació similar al d'un explorador de fitxers. El codi Javascript necessari per insertar a l'arbre els títols dels apartats de l'índex es genera des de l'XSL, construint mica en mica un fitxer que la llibreria utilitza per mostrar l'arbre dins l'HTML.


⁸ Veure l'apartat 6.5 per a més informació



Versió HTML del material docent

5.1.8 Enllaços

Ambdós formats de sortida implementen els enllaços, tant interns com externs. Els interns són aquells que tenen com a destí un punt dins del mateix material docent, i els externs són aquells que el seu destí és una URL d'Internet o adreça de correu electrònic.

El text dels enllaços es formateja en color blau i subratllat, per diferenciar-lo del text normal, i el cursor es converteix en  indicant que es pot clicar sobre ell.

5.1.9 Notes al peu de pàgina

Les notes al peu de pàgina, com el seu nom indica, es formatejen al final de la pàgina des d'on se'n fa referència. Ara bé, el concepte "final de pàgina" té un significat diferent segons el format de sortida generat.

En el cas del PDF, està clar, ja que és un format paginat i es pot situar sense problemes la nota en acabar la pàgina que conté la referència a ella.

En el cas de la versió HTML, en canvi, no està tan clar el lloc on s'han de mostrar les notes, ja que no hi ha pàgines físiques. Donat que, com s'ha explicat més amunt, es genera una pàgina web per a cada apartat principal, s'ha decidit llistar totes les notes (si n'hi ha) al final de cada un d'aquests apartats, és a dir, al final de la pàgina web corresponent. A més, com que la referència a una nota pot estar molt lluny del seu contingut, aquests estan enllaçats mútuament, de manera que clicant sobre la referència es pot anar a llegir el contingut, i clicant sobre el contingut es pot tornar a la referència per continuar el fil de lectura principal.

5.1.10 Redimensionat d'imatges

Les imatges utilitzades en un material docent poden ser de qualsevol dimensió i podria passar que l'amplada i/o l'alçada fossin més grans que la pàgina del PDF o pàgina web HTML. Per això, totes les imatges són comprovades per si es necessari redimensionar-les per encabir-les en l'espai disponible.

En el cas de la versió HTML només cal controlar l'amplada de la imatge, l'alçada no és un problema en una pàgina web perquè la seva longitud és indefinida. Quan la imatge és massa gran, es redimensiona per encabir la seva amplada, i la seva alçada és redimensionada proporcionalment. A més, com que la redimensió d'imatges en HTML fa perdre qualitat i llegibilitat, en fer clic a sobre d'ella es pot visualitzar al seu tamany original en una finestra nova.

D'altra banda, en el PDF cal controlar tant l'amplada com l'alçada, ja que aquesta última ara també està limitada. En aquest cas, s'aplica el mateix tractament de redimensionat que per a l'HTML però començant per la dimensió més restrictiva, és a dir: si la imatge és allargada, primer

s'encabeix l'alçada i després es redimensiona l'amplada en proporció; si és apaïxada, es fa al contrari.

5.1.11 Bibliografia

Com s'ha comentat anteriorment, en l'apartat 3.1.6 d'aquesta memòria, els ítems bibliogràfics han de ser formatejats d'una manera estàndard. Doncs bé, en aquest punt del procés és on realment es veu l'homogeneïtat del seu format, que s'utilitza tant en el PDF com en l'HTML.

Prenent com a referència la guia elaborada per l'SBD mencionada en l'apartat 3.1.6, el format dels ítems bibliogràfics resulta:

Cognoms₁, Nom₁; ...; Cognoms_n, Nom_n. (Data). *Títol*. Número d'edició. Ciutat: Editorial.

i, opcionalment, si es tracta d'un material bibliogràfic electrònic, s'afegeix al final el text següent:

[En línea] URL<[adreça web](#)>.

Un exemple complet podria ser:

- Spiridonov, V.P; Lopatkin, A.A. (1983). *Tratamiento matemático de datos fisicoquímicos*. 2ª ed. Moscú: MIR. [En línea] URL<<http://www.mir.com>>.

5.2 Organització de l'XSL en diversos fitxers

Per tal d'organitzar el gran volum de codi dels fulls d'estil i facilitar el seu manteniment, s'ha decidit fragmentar-lo en diversos fitxers. D'una banda, els fitxers amb extensió XSL generen la sortida en format PDF, i els que tenen extensió XSLT generen la sortida en format HTML.

Cada un d'aquests dos conjunts, els XSL i els XSLT, estan dividits de la mateixa manera:

- dos d'ells són fulls d'estils màster (*md_pdf.xsl* i *md_html.xslt*) que inclouen les referències a la resta de fitxers del seu conjunt
- el criteri seguit per a la divisió de la resta de fitxers ha estat la similitud entre tipus d'elements a formatejar: llistes, taules, tots els elements relacionats amb bibliografies, etc.

Els apartats següents enumeren tots aquests fitxers i descriuen la finalitat de cadascun d'ells.

5.2.1 Fitxers màster

Fitxer	Format	Descripció
md_pdf.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Inclou les referències a la resta de fitxers XSL • Crida a les plantilles de configuració de pàgina del PDF • Crida a les plantilles que donen format als apartats principals del material
md_html.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Inclou les referències a la resta de fitxers XSLT • Genera el fitxer <i>frameset.html</i> • Crida a les plantilles que donen format als apartats principals del material

5.2.2 Fitxers pel format de l'índex

Fitxer	Format	Descripció
index.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Dóna el format global a l'índex principal • Crida a les plantilles que donen format a les entrades de l'índex corresponents als apartats principals
index.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Genera el fitxer <i>index.html</i> • Genera el fitxer javascript <i>index.js</i> • Crida a les plantilles que escriuen, en el fitxer <i>index.js</i>, el codi javascript per a les entrades de l'índex corresponents als apartats principals

index_appendix.xml	PDF	Crea les entrades de l'índex corresponents als annexes i els seus subapartats (seccions, glossaris i bibliografies)
index_appendix.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea les entrades de l'índex corresponents als annexes i els seus subapartats (seccions, glossaris i bibliografies)
index_bibliography.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Crea l'entrada de l'índex corresponent a la bibliografia general i les seves seccions • Dóna format a les entrades de l'índex corresponents a bibliografies d'apartats
index_bibliography.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea l'entrada de l'índex corresponent a la bibliografia general i les seves seccions
index_chapter.xml	PDF	Crea les entrades de l'índex corresponents als capítols i els seus subapartats (seccions, glossaris i bibliografies)
index_chapter.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea les entrades de l'índex corresponents als capítols i els seus subapartats (seccions, glossaris i bibliografies)
index_glossary.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Crea l'entrada de l'índex corresponent al glossari general • Dóna format a les entrades de l'índex corresponents a glossaris d'apartats
index_glossary.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea l'entrada de l'índex corresponent al glossari general
index_portada.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea l'entrada de l'índex corresponent a la portada
index_preface.xml	PDF	Crea l'entrada de l'índex corresponent al prefaci
index_preface.xslt	HTML	Escriu el codi javascript que crea l'entrada de l'índex corresponent al prefaci

5.2.3 Fitxers pel format d'apartats

Fitxer	Format	Descripció
appendix.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none">• Dóna el format global als annexes i les seves seccions• Crida a les plantilles que donen format a les bibliografies i glossaris d'apartats• Crea els marcadors dels annexes i les seves seccions
appendix.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none">• Genera els fitxers HTML corresponents a cada annex• Dóna el format global als annexes i les seves seccions• Crida a les plantilles que donen format a les bibliografies i glossaris d'apartats• Situa les notes al peu de pàgina al final dels annexes i crida a la plantilla que les hi dóna format
bibliography.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none">• Dóna el format global a la bibliografia• Dóna format a les seccions bibliogràfiques• Dóna format a les bibliografies d'apartats• Dóna format als ítems bibliogràfics• Crea els marcadors de la bibliografia general, els de les bibliografies d'apartats i els de les seccions bibliogràfiques
bibliography.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none">• Genera el fitxer <i>bib.html</i>• Dóna el format global a la bibliografia• Dóna format a les seccions bibliogràfiques• Dóna format a les bibliografies d'apartats• Dóna format als ítems bibliogràfics• Situa les notes al peu de pàgina al final de la bibliografia i crida a la plantilla que les hi dóna format
chapter.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none">• Dóna el format global als capítols i les seves seccions• Crida a les plantilles que donen format a les bibliografies i glossaris d'apartats• Crea els marcadors dels capítols i les seves seccions

chapter.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Genera els fitxers HTML corresponents a cada capítol • Dóna el format global als capítols i les seves seccions • Crida a les plantilles que donen format a les bibliografies i glossaris d'apartats • Situa les notes al peu de pàgina al final dels capítols i crida a la plantilla que les hi dóna format
glossary.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Dóna el format global al glossari • Dóna format als glossaris d'apartats • Crea els marcadors del glossari general i els glossaris d'apartats
glossary.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Genera el fitxer <i>glos.html</i> • Dóna el format global al glossari • Dóna format als glossaris d'apartats • Situa les notes al peu de pàgina al final de la bibliografia i crida a la plantilla que les hi dóna format
portada.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Dóna el format global a la portada • Crea el marcador de la portada
portada.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Genera el fitxer <i>portada.html</i> • Dóna el format global a la portada
preface.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Dóna el format global al prefaci • Crea el marcador del prefaci
preface.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none"> • Genera el fitxer <i>prefaci.html</i> • Dóna el format global al prefaci • Situa les notes al peu de pàgina al final del prefaci i crida a la plantilla que les hi dóna format

5.2.4 Fitxers pel format d'estructures organitzades

Fitxer	Format	Descripció
l·listes.xml	PDF	Donen format a les l·listes numerades i de vinyetes
l·listes.xslt	HTML	
qanda.xml	PDF	Donen format als test d'autoavaluació
qanda.xslt	HTML	
taules.xml	PDF	<ul style="list-style-type: none">• Donen format a les taules• Donen format als elements que poden aparèixer dins les taules i han de tenir en compte l'alineació de la cel·la
taules.xslt	HTML	

5.2.5 Fitxers pel format d'etiquetes bàsiques

Fitxer	Format	Descripció
equation.xml	PDF	Dóna format a les fórmules matemàtiques (tant independents com en línia amb el text) utilitzant la seva representació MathML
equation.xslt	HTML	Dóna format a les fórmules matemàtiques (tant independents com en línia amb el text) utilitzant la seva representació gràfica
inline.xml	PDF	Dóna format a tots els elements en línia amb el text: punts d'enllaç, enllaços interns i externs, salts de pàgina, negreta, cursiva, subíndex, superíndex i notes al peu de pàgina.
inline.xslt	HTML	
media.xml	PDF	Dóna format als objectes multimèdia, tant independents com en línia amb el text
media.xslt	HTML	<ul style="list-style-type: none">• Dóna format als objectes multimèdia, tant independents com en línia amb el text• Genera els fitxers HTML que permeten reproduir els objectes multimèdia en línia amb el text

para.xsl	PDF	Dóna format als paràgrafs
para.xslt	HTML	

5.2.6 Fitxers de configuració

Fitxer	Format	Descripció
config.xsl	PDF	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa una funció auxiliar que genera identificadors únics, assignats a determinats elements que han de ser tractats de forma especial • Defineix les dimensions i marges de les pàgines • Dóna format als peus de pàgina, senars i parelles
config.xslt	HTML	Implementa una funció auxiliar que genera identificadors únics, assignats a determinats elements que han de ser tractats de forma especial

6. Entorn de desenvolupament

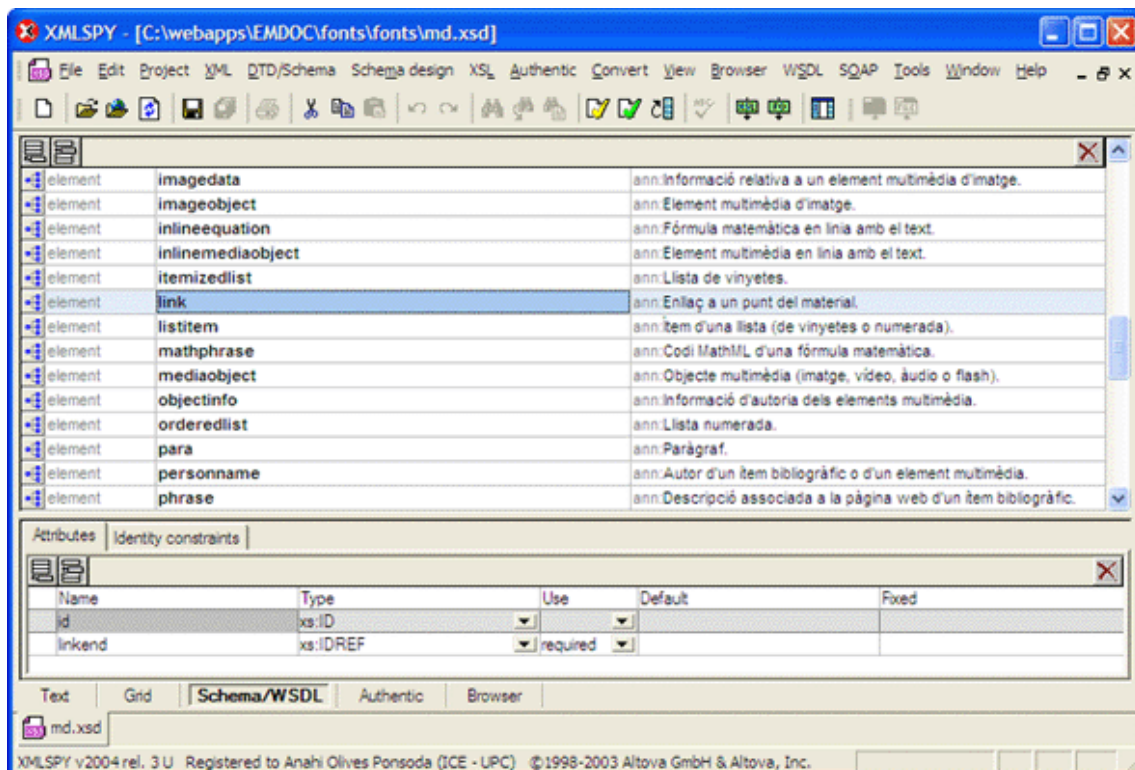


6.1 Altova XMLSpy 2004

XMLSpy és un complet editor XML, desenvolupat per Altova (<http://www.altova.com>), que ha estat la principal eina de treball durant tot el projecte, ja que permet editar la majoria dels tipus de fitxers utilitzats. Disposa de diferents vistes d'edició que faciliten la modificació dels fitxers segons el seu tipus. En els apartats següents s'aniran presentant cadascuna d'elles.

Creació de l'esquema XSD

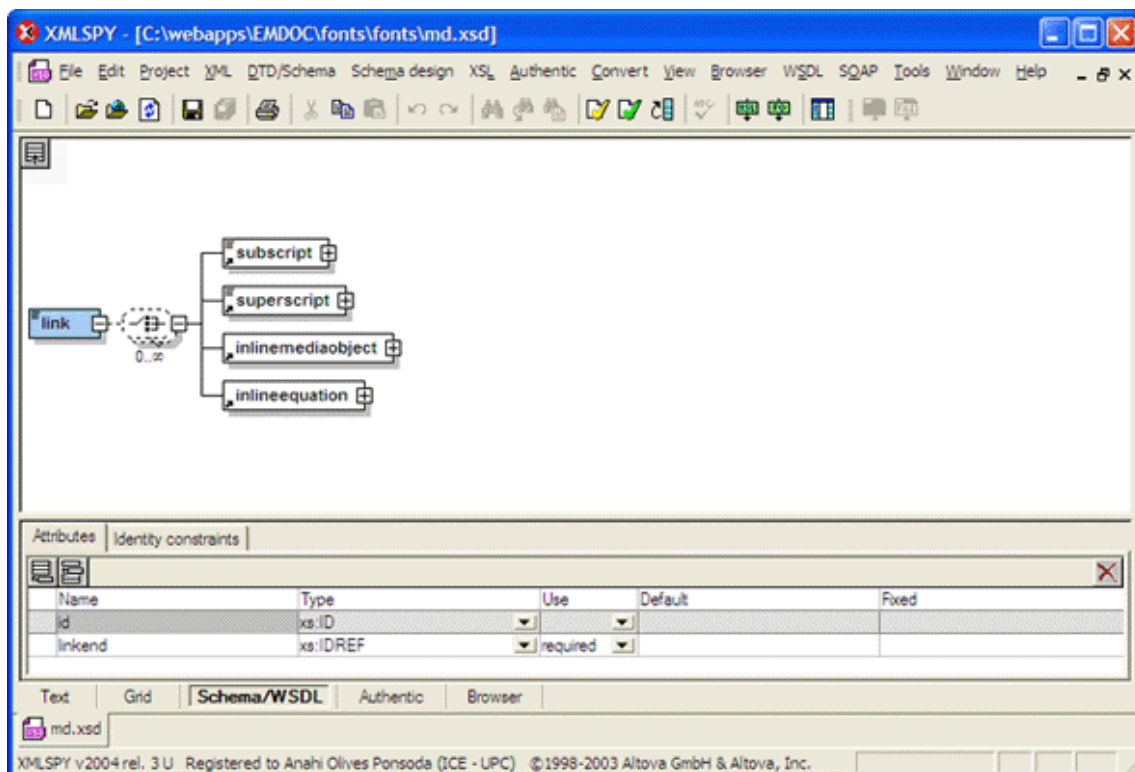
Per crear l'esquema XSD s'utilitza la vista **Schema/WSDL**, que presenta l'esquema de manera gràfica i genera internament el codi XML equivalent, sense necessitat de tenir que tractar amb ell directament.



Vista Schema/WSDL de l'Altova XMLSpy per a la creació d'elements

Aquesta vista permet, d'una banda crear els diferents elements de l'esquema, que són presentats com una llista, i d'altra crear els atributs de cada element i assignar-los-hi certes propietats com el tipus, l'ús, el valor per defecte, etc.

A més, cada element pot ser ampliat afegint-li fills i creant jerarquies tan complexes com es vulgui.

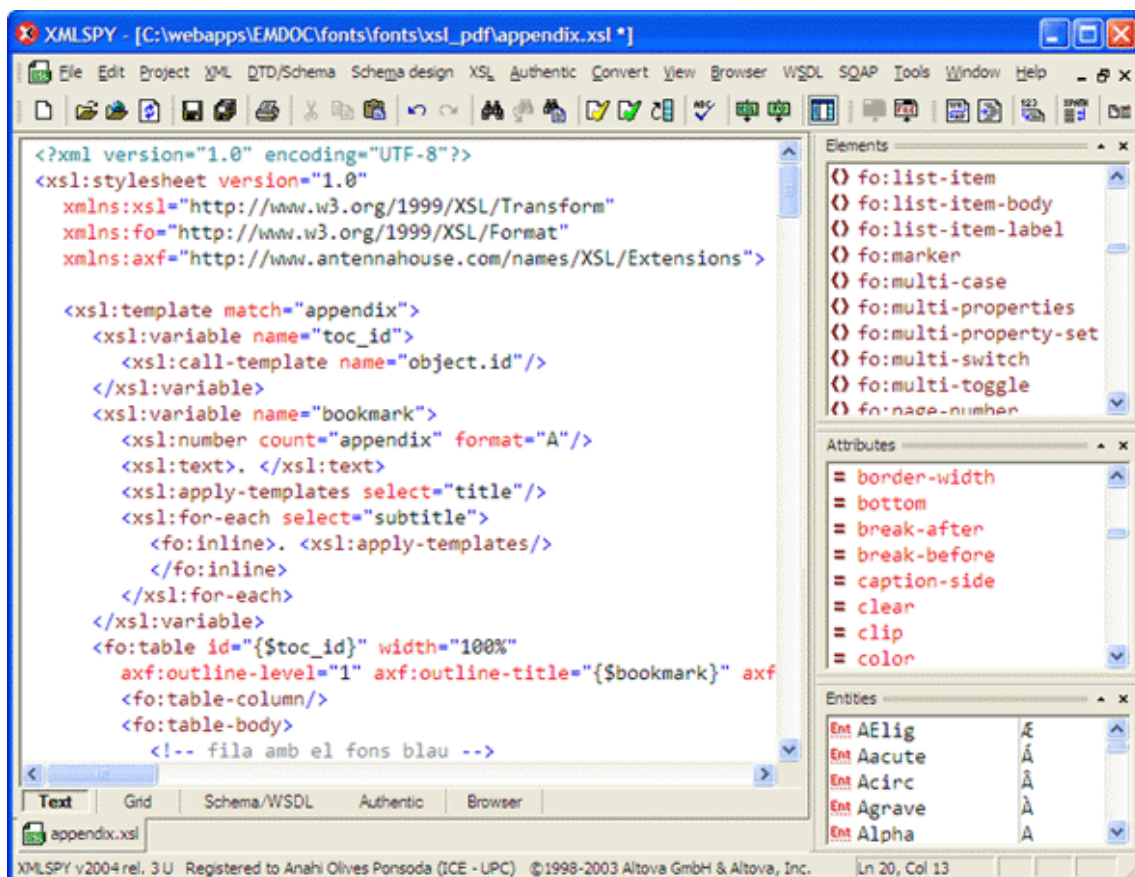


Vista Schema/WSDL de l'Altova XMLSpy per a l'edició d'elements

Refinament dels fulls d'estil XSL

Per crear els fulls d'estil que permeten obtenir els formats de sortida HTML i PDF, primer s'ha fet servir l'Altova Stylesheet Designer per fer el disseny inicial del format, però tota la programació i refinament posteriors s'ha fet amb l'Altova XMLSpy.

Per a aquests tipus de fitxers, la millor vista és la **Text**, que mostra el codi XML i pot modificar-se directament, ja que és la part del desenvolupament que treballa a més baix nivell d'abstracció.

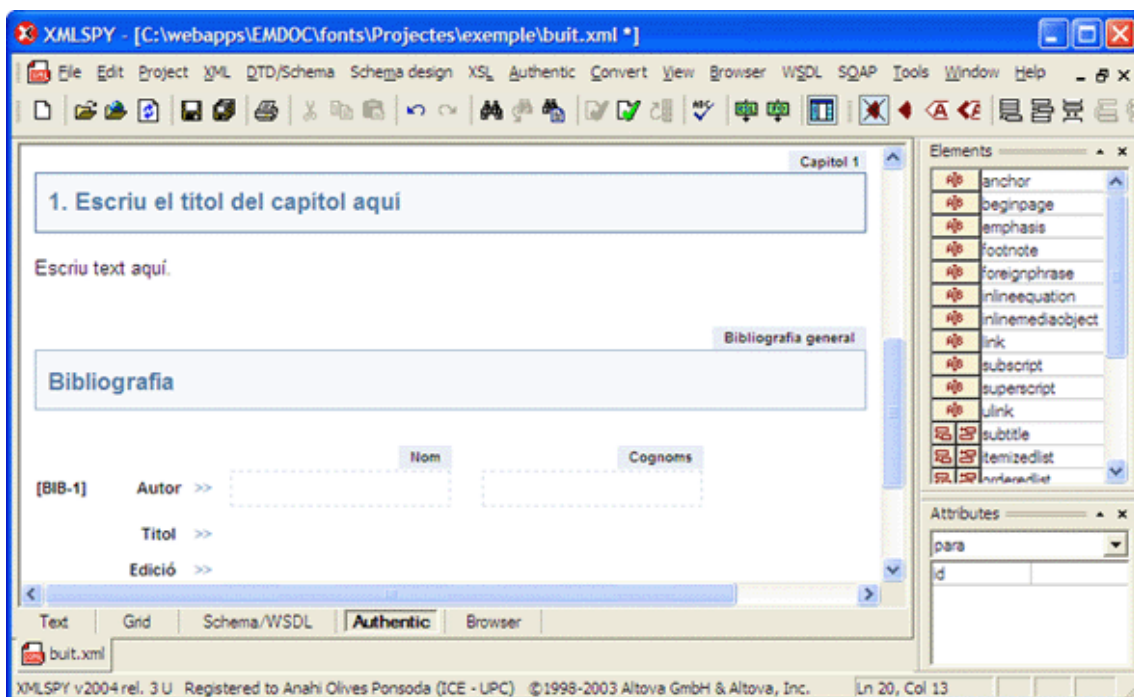


Vista Text de l'Altova XMLSpy

Creació dels XML de prova

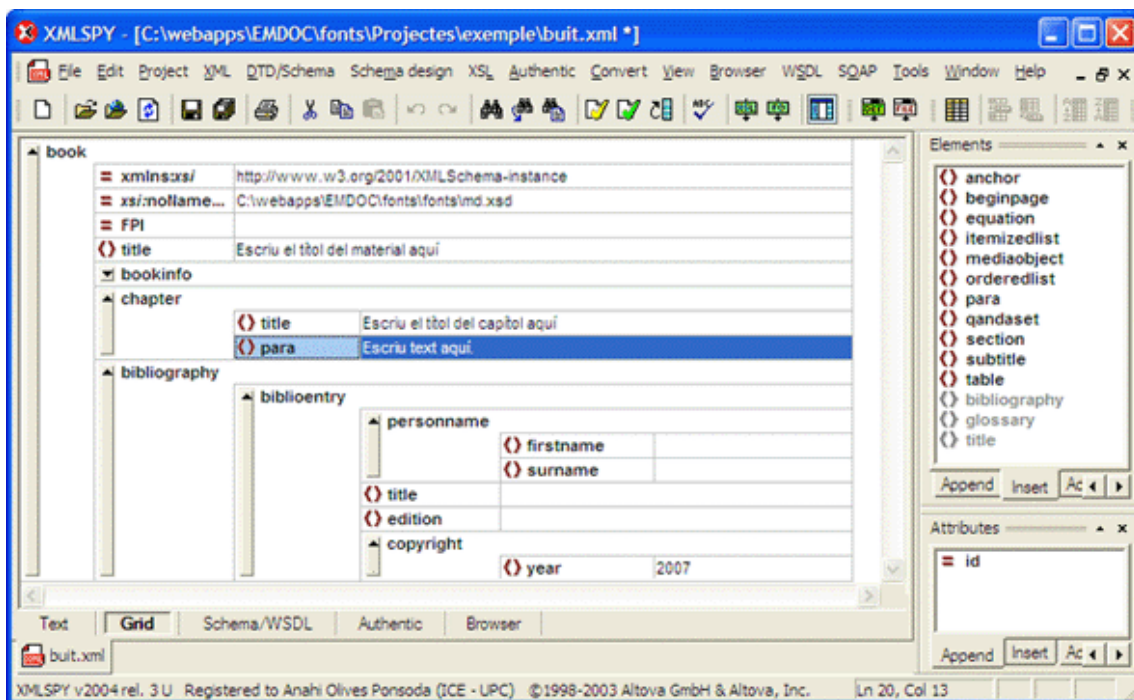
L'Altova XMLSpy també s'ha fet servir durant el desenvolupament del projecte per crear documents XML amb la finalitat de provar les funcionalitats programades.

Aquests fitxers han estat creats utilitzant diverses vistes del programa, segons la funcionalitat a comprovar. D'una banda, la vista **Authentic** s'utilitzava per comprovar la correctesa del full d'estil SPS a l'hora d'editar l'XML:



Vista Authentic de l'Altova XMLSpy

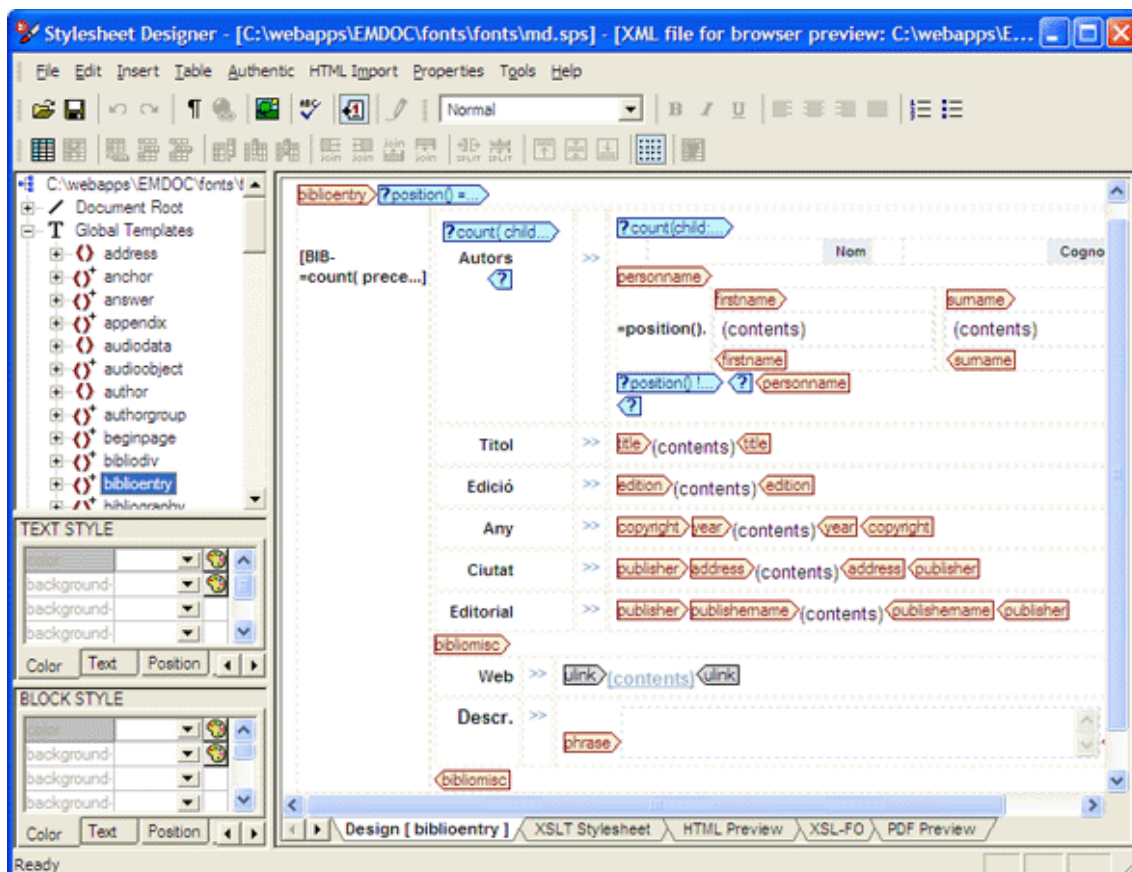
D'altra banda, quan era necessari comprovar determinats aspectes dels fulls d'estil XSL també es feia servir la vista **Grid**, que presenta l'XML com un arbre i facilita la reorganització dels seus continguts:



Vista Grid de l'Altova XMLSpy

6.2 Altova Stylesheet Designer 2004

Stylesheet Designer, desenvolupat també per Altova, ha estat l'eina utilitzada per dissenyar i programar el full d'estil SPS. El disseny es realitza de manera similar a un programa de maquetació web, i per a la programació es fan servir expressions XPath i estructures condicionals que permeten mostrar la informació de manera correcta segons la seva situació dins l'arbre XML.



Altova Stylesheet Designer

6.3 Saxon 8

Saxon és una llibreria Java gratuïta, desenvolupada per Saxonica (<http://www.saxonica.com>), que permet transformar un document XML en HTML. Ha estat triada perquè implementa, entre d'altres funcionalitats, l'XSLT 2.0, necessari en el projecte per obtenir la versió HTML del document XML com un site web de molts fitxers HTML (XSLT 1.0 només generava un únic fitxer HTML).

Donat que és una llibreria Java, cal disposar de la màquina virtual de Java instal·lada per tal de fer-la servir. La generació del site web es realitza amb una simple ordre des d'una finestra MS-DOS:

```
java -jar saxon8.jar xml_file.xml xsl_file.xslt
```

que executa la llibreria (saxon8.jar) amb dos paràmetres d'entrada:

- el fitxer XML que s'ha de transformar (xml_file.xml)
- el full d'estil que s'ha d'utilitzar per a la transformació (xsl_file.xslt)

El directori destí dels fitxers generats i els noms corresponents s'indiquen des del full d'estil.

6.4 Antenna House XSL Formatter 4.0

XSL Formatter és un processador FO, desenvolupat per Antenna House (<http://www.antennahouse.com>), que permet transformar un document XML en un PDF. Ha estat triat per una característica molt particular que altres processadors FO gratuïts, com FOP, no tenen: la capacitat de convertir fórmules matemàtiques expressades en MathML, en gràfics vectorials SVG, incorporant-les al PDF i aconseguint una visualització perfectament nítida.

A més, aquest programa implementa moltes funcions XSL que els processadors gratuïts encara no fan, la qual cosa, permet obtenir documents PDF amb dissenys més elaborats i d'una gran qualitat professional.

La generació del PDF es realitza també amb una ordre des d'una finestra MS-DOS:

```
XSLCmd.exe -d xml_file.xml -s xsl_file.xsl -p @PDF -pea -ppa 2 -pqj 100 -pr 500 -o pdf_file.pdf
```

que executa el processador (XSLCmd.exe) amb els paràmetres:

- el fitxer XML que s'ha de transformar (xml_file.xml), precedit per -d
- el full d'estil que s'ha d'utilitzar per a la transformació (xsl_file.xsl), precedit per -s
- el fitxer PDF de sortida (pdf_file.pdf), precedit per -o
- la resta de paràmetres configuren característiques avançades del PDF: qualitat d'impressió, fonts incrustades, seguretat, etc.

6.5 TreeView 4.5

TreeView és una llibreria Javascript gratuïta, desenvolupada per GubuSoft (<http://www.gubusoft.com>), que permet incorporar a una pàgina web un menú de navegació en forma d'arbre, un component essencial per navegar pels diferents apartats de la versió HTML del material docent.

Ha estat triada principalment per la seva facilitat d'ús a l'hora de generar el codi Javascript de les funcions que afegeixen nodes a l'arbre, ja que era necessari que aquest codi es generés des del full d'estil XSLT de manera fragmentada, intercalant els continguts obtinguts des de l'XML (els títols dels apartats).

Una altra de les característiques importants que té, és la varietat de paràmetres que configuren l'aspecte i funcionament del menú, el que ha permès adaptar la seva presentació a la de la resta del *site* web. I finalment, també té certa utilitat, encara que no és una característica imprescindible en el projecte, la possibilitat de manipular l'estat de l'arbre utilitzant les funcions predefinides (per exemple, expandir o tancar tots els nodes de l'arbre).

Portada
..... Prefaci
..... 1. Introducció
..... 2. Tecnologies XML utilitzades
..... 3. Estudi de l'estàndard XML DocBook
..... 4. Suport a l'edició del document XML
..... 5. Generació de sortides en múltiples formats
..... 6. Entorn de desenvolupament
..... 7. Planificació
..... 8. Valoració econòmica
..... 9. Millores futures
..... 10. Conclusions
..... A. Referència de l'esquema XSD
..... A.1. Cóm interpretar un esquema XSD gràfic
..... A.1.1. Elements
..... A.1.2. Connectors
..... A.1.3. Altres símbols
..... A.2. Etiquetes per ordre alfabètic
..... B. Exemples de materials elaborats
..... C. Aplicacions reals del projecte
..... Glossari
..... Bibliografia

Per utilitzar-la només cal incloure unes línies addicionals a la capçalera del fitxer index.html que facin referència als fitxers javascript de la llibreria:

```
<script src="ua.js"/>  
<script src="ops.js"/>  
<script src="ftiens4.js"/>  
<script src="index.js"/>
```

Els tres primers corresponen a la llibreria pròpiament dita i contenen les estructures de dades utilitzades per emmagatzemar l'arbre i funcions per a manipular-lo. L'últim és generat des de l'XSLT i conté les crides a les funcions de la llibreria que construeixen els diferents nivells de l'arbre.

7. Temporització



Aquest projecte no va ser concebut com un projecte final de carrera des dels seus inicis, ni tampoc ha estat desenvolupat d'una manera consecutiva en el temps, ja que les meves responsabilitats dins de l'ICE inclouen altres tasques a més de les relacionades amb el projecte. A més, donat que el projecte està enmarcat dins de l'Editor de Materials Docents, a causa de la manca de recursos per al desenvolupament d'aquest últim, el projecte s'aturava en certs períodes que podien ser més o menys llargs.

Una altra raó que va fer retrasar l'avanç del projecte, va ser el fet de no disposar des del principi, de les eines de desenvolupament adients per a la creació i el tractament dels fitxers XML. La seva aparició en el mercat va fer possible que, amb el seu ús, l'eficiència s'incrementés considerablement.

Per últim, considerant que l'aprenentatge de les tecnologies implicades es va fer a mida que es desenvolupava el projecte, el seu avançament es va ralentitzar, la qual cosa no s'ha tingut en compte en la temporització.

Tenint en compte tots els punts anteriors, un diagrama de Gantt no reflexaria una planificació realista del projecte, ja que les durades de les tasques estan distribuïdes en períodes esporàdics de treball al llarg d'uns anys. Per això, s'ha cregut que seria més fidel donar una temporització de cadascuna d'elles en l'ordre en que van ser executades:

Tasca	Hores
1. Estudi de l'esquema d'etiquetes XSD DocBook	400
2. Disseny i programació del full d'estil SPS	400
3. Disseny i programació del full d'estil XSL:FO	300
4. Disseny i programació del full d'estil XSLT	200
TOTAL	1.300

És important veure que l'execució de cada tasca depèn de l'acabament de l'anterior:

- el primer que cal tenir definit totalment és l'esquema d'etiquetes, ja que és la base per a tota la resta de fitxers
- per a dissenyar i programar l'SPS és necessari l'esquema, ja que cal donar un estil visual a cadascuna de les etiquetes, i per fer-ho, cal saber quines són
- per a dissenyar i programar l'XSL:FO, és molt útil tenir acabat l'SPS, ja que pot reutilitzar-se molt del codi que genera automàticament l'StyleSheet Designer, encara que posteriorment sigui necessari una etapa de refinament important
- finalment, per a dissenyar i programar l'XSLT, es pot utilitzar com a base l'XSL:FO i adaptar les instruccions de format al llenguatge HTML

8. Valoració econòmica



Per a la valoració econòmica del projecte no ha estat fàcil identificar els perfils professionals exercits, ja que no es tracta d'una aplicació informàtica, sino més aviat d'un treball de recerca en un àmbit de relativa recent aparició com és el de l'XML. Tenint en compte aquest fet, s'han identificat dos perfils associats a les tasques següents:

- **Analista:** qui ha recollit d'un grup de professors i pedagogs les característiques que ha de tenir un material docent, i ha dut a terme un estudi sobre l'estàndard DocBook per aconseguir un esquema d'etiquetes que els satisfacin.
- **Programador:** qui ha dissenyat i programat els fulls d'estil SPS, XSLT i XSL:FO, per a l'edició de l'XML, i la generació dels formats de sortida HTML i PDF, respectivament.

La taula següent, mostra el cost de les hores dedicades al desenvolupament del projecte:

Perfil	Preu/hora	Hores	Cost
Analista	12 €	400	4.800 €
Programador	12 €	900	10.800 €
TOTAL		1.300	15.600 €

però per valorar realment l'estalvi que li ha suposat a l'ICE, cal comparar-lo amb el cost que hagués tingut si s'hagués encarregat el seu desenvolupament a una empresa externa:

Perfil	Preu/hora	Hores	Cost
Analista	60 €	400	24.000 €
Programador	35 €	900	31.500 €
TOTAL		1.300	55.500 €

D'altra banda, al cost de desenvolupament cal sumar-li el cost de les eines utilitzades:

Programa	Cost
Altova XMLSpy + StyleSheet Designer	420 €
Antenna House XSL Formatter	2.510 €
Saxon	0 €
TreeView	0 €
TOTAL	2.930 €

però, així i tot, és considerablement més econòmic que el de l'empresa externa. En total, el cost real del projecte ha estat de:

15.600 € + 2.930 € = **18.530 €**

Qualsevol projecte, sigui quin sigui el volum de feina fet, sempre pot millorar-se per incorporar noves funcionalitats o adaptar les existents a noves necessitats dels usuaris. El present projecte no és una excepció, per això, a continuació s'enumeren unes quantes propostes:

- **Format de sortida RTF**

Un dels formats més demanats pels actuals usuaris de l'Editor de Materials Docents, que moltes vegades es veuen en la necessitat de compartir el document amb més persones que han de fer aportacions o correccions a diferents parts del document. Actualment, ni el format PDF ni l'HTML ho permeten fer fàcilment.

Fins ara, el problema de generar una sortida RTF era la falta d'eines que suportessin aquest format i que facilitessin la creació dels fulls d'estil, ja que l'RTF és un llenguatge molt particular i críptic del qual no hi ha manuals de referència ni tutorials d'aprenentatge. Doncs bé, recentment, Altova va treure al mercat la versió 2008 dels seus paquets de software i concretament l'StyleVision (el que anteriorment era l'StyleSheet Designer) suporta ara la creació gràfica de fulls d'estil per generar documents RTF. Per tant, és un primer pas per començar a treballar en aquesta millora.

- **Format de sortida per a mòbils i PDAs**

És un altre dels formats del que seria interessant disposar, l'WML (*Wireless Markup Language*). Aquest llenguatge és l'utilitzat a les pàgines web que es poden accedir des d'un mòbil o una PDA dotats de tecnologia WAP (*Wireless Application Protocol*).

Donat que l'WML és una versió reduïda de l'HTML que, tot i incorporar algunes etiquetes addicionals, no seria de gran dificultat modificar l'XSL de la versió HTML per obtenir una nova XSL que permetés generar aquest nou format.

- **Integració d'applets Java en el format de sortida HTML**

Així com un vídeo o animació Flash són més explicatius que una simple imatge, un applet Java encara ho és més. Una animació Flash permet interactivitat amb l'usuari, però té unes limitacions de programació, sobre tot per a temes docents tècnics, com a graficadors de funcions matemàtiques, simulacions de conceptes físics o químics, etc. Un applet, en canvi, aprofita tota la potència del llenguatge Java.

Pel que fa a les modificacions necessàries en els fulls d'estil per a incrustar applets en una pàgina web HTML, no hi ha cap inconvenient, ja que és tecnològicament possible. El problema és que els applets no estan contemplats (almenys de moment) com una etiqueta DocBook, ni tan sols com un format d'objecte multimèdia. Incloure applets en l'esquema implicaria sortir-se de l'estàndard DocBook, i en aquest cas, s'hauria de valorar què és més important: sortir-se de l'estàndard i poder afegir elements nous personalitzats o mantenir-lo però tancar-se possibilitats de millora en l'edició i generació de materials docents interactius.

- **Tests d'autoavaluació interactius**

És una altra de les funcionalitats més demanades pels docents usuaris de l'Editor. Actualment, els tests es podria dir que són "de llibre", ja que són completament estàtics: no hi ha possibilitat d'avaluar el resultat del test interactivament.

Si es considerés implementar aquesta millora, també caldria modificar l'esquema d'etiquetes sortint-se de l'estàndard DocBook. En aquest cas, però, les etiquetes necessàries per crear un test sí que existeixen, encara que no inclouen cap mecanisme que permeti emmagatzemar quina resposta és la correcta o un text que expliqui perquè cadascuna de les altres són incorrectes.

Una altra opció possible podria ser, emmagatzemar tota la informació necessària per a l'avaluació en una base de dades. De tota manera, és molt probable que també sigui necessari afegir etiquetes o atributs nous per a aquesta nova relació amb la base de dades, i per tant, s'hauria de prendre la mateixa decisió respecte a mantenir-se o no dins dels límits de l'estàndard.

- **Ordenació automàtica del glossari i la bibliografia**

Aquesta millora afecta exclusivament al formateig dels continguts, i no implica cap canvi en l'esquema d'etiquetes. Es tracta de que des de l'XSL s'ordenin alfabèticament els ítems dels glossaris i les bibliografies, en tots els formats de sortida.

En el cas del glossari, la ordenació és simple, ja que es fa pels termes de cada ítem. Però en el cas de la bibliografia, no és tan trivial, ja que pot ser que no tots els components d'un ítem bibliogràfic estiguin presents i sigui necessari fer un control adicional per determinar quin component és el que marca l'ordenació en cada cas.

Propostes complementàries

Aquestes són un parell de propostes que no afecten directament als fitxers que formen part del projecte, però que es podrien complementar molt bé amb ells:

- **Referències al glossari**

Aquesta millora seria molt útil quan es consulta el material docent en pantalla, ja que permetria navegar-hi consultant un terme definit en el glossari quan sigui necessari i, un cop consultat, tornar al punt de lectura on s'havia deixat.

Dins l'àmbit d'aquest projecte, això no implicaria modificacions en cap dels fitxers, sino més aviat en l'aplicació que els faci servir, per exemple, l'Editor de Materials Docents. Implicaria programar una nova funcionalitat per a aquesta eina que fos algo similar a "Enllaçar amb el glossari". Aquesta operació hauria de crear enllaços entre la paraula seleccionada i el terme corresponent del glossari.

- **Editor d'XSLs**

Aquesta seria una aplicació paral·lela a l'Editor de Materials Docents, que permetés retocar alguns estils puntuals de les XSL creades en aquest projecte. No seria un editor complet per crear fulls d'estil des de zero, sino un configurador o personalitzador d'estils, es podria dir.

L'intenció és que prenent com a base els fulls d'estil del projecte, l'usuari canviés colors, fonts i tamanys de lletra, interliniat entre paràgrafs, formats dels títols, inclogués logotips, etc. per obtenir nous fulls d'estil. Posteriorment, aquests nous fulls d'estil podrien ser utilitzats des de l'Editor de Materials Docents per donar format als continguts XML.

10. Conclusions



Per acabar aquesta memòria, m'agradaria expressar el que ha suposat per a mí aquest projecte, que va començar tímidament fa uns anys, però que en els últims mesos ha avançat a un ritme vertiginós.

En part, com a conseqüència de l'aparició de noves eines que han permès aconseguir algunes de les funcionalitats que fa un temps eren impensables, i en part, per la gran aportació dels usuaris que, amb les seves opinions i suggeriments, han ajudat a millorar el projecte i a ajustar-lo més a les seves necessitats.

Trobo que el projecte en combinació amb l'Editor de Materials Docents, és una eina molt potent i útil per a que els professors generin materials docents tècnics amb un estil homogeni i identificatiu de la Universitat. I a més, gràcies als objectes interactius que permeten, poden ser de gran ajuda per a l'estudiant en la comprensió de conceptes especialment difícils.

Personalment, en el temps que porto treballant a l'ICE amb el projecte, he après moltíssim sobre el món XML i totes les seves possibilitats. És un tema en el que m'estic especialitzant i m'agradaria continuar fent-ho, ja que penso que és una tecnologia clau en el futur de la Informàtica, amb una varietat immensa d'aplicacions i que en els últims temps s'està obrint pas i està essent utilitzada en multitud de programes comercials.

Per últim, voldria comentar una apreciació personal que m'he anat trobant més d'una vegada al llarg del desenvolupament del projecte i que ja ha estat mencionada dins l'apartat de Millores. Penso que el fet de limitar-se exclusivament a les etiquetes disponibles del DocBook impedeix aportar noves funcionalitats als materials, com és en el cas dels applets i els test d'autoavaluació interactius, que no estan contemplats en l'esquema original.

Una possible solució a aquest impediment podria ser la de seguir una línia de desenvolupament que prengui com a base l'esquema DocBook, ja que indiscutiblement proporciona una gran quantitat d'etiquetes que satisfan les característiques desitjables en un material docent. Però que

les necessitats especials que vagin apareixent no es descartessin només perquè no tenen cabuda en cap etiqueta estàndard. Moltes vegades, aquestes necessitats especials aporten al material un valor afegit molt important.

A.1 Cóm interpretar un esquema XSD gràfic

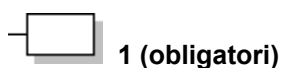
En aquest annex es detalla l'esquema XSD obtingut com a resultat de l'estudi comentat en el capítol 3 d'aquesta memòria. L'Altova XMLSpy permet crear i modificar els esquemes XSD d'una manera gràfica que a la vegada facilita molt la seva comprensió a persones no expertes en XML, donat que els dibuixos utilitzats per representar els diferents components de l'esquema són molt intuïtius. A continuació, es fa una petita introducció per conèixer el significat de cada un d'ells i poder interpretar així les jerarquies de cada etiqueta que componen l'XSD.

Existeixen dos tipus de components:

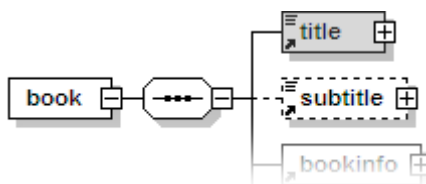
- elements: són les etiquetes de l'esquema
- connectors: forcen una relació específica entre els elements connectats

A.1.1 Elements

Es simbolitzen de manera diferent segons la seva cardinalitat, que pot ser:



Un element d'aquest tipus ha d'aparèixer una vegada (i només una) dins del seu pare. És el cas del títol del material docent (*title*, fill de *book*):




que ha d'aparèixer només un cop com es mostra en l'exemple següent:

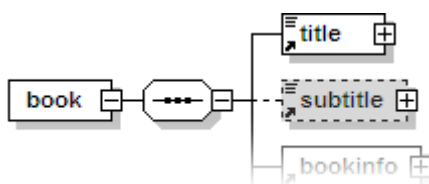
```

<book xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd"
      FPI="1">
  <title>Títol del material docent</title>
  <bookinfo>
    ...
  </bookinfo>
  <chapter>
    ...
  </chapter>
</book>

```

 0 (opcional)

Un element d'aquest tipus pot no aparèixer, però si ho fa, només ho pot fer una vegada dins del seu pare. És el cas del subtítol del material docent (*subtitle*, fill de *book*):

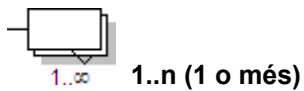


que pot ser-hi (com es mostra en l'exemple següent) o no ser-hi (és el cas de l'exemple anterior), però l'XML és vàlid per als dos casos:

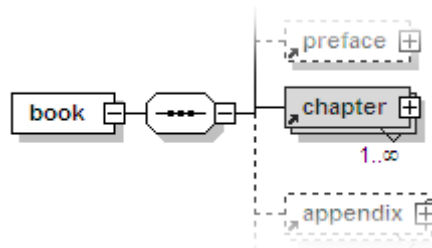
```

<book xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd"
      FPI="1">
  <title> ... </title>
  <subtitle>Subtítol del material docent</subtitle>
  <bookinfo>
    ...
  </bookinfo>
  <chapter>
    ...
  </chapter>
</book>

```



Un element d'aquest tipus apareix com a mínim una vegada dins del seu pare. És el cas dels capítols del material docent (*chapter*):

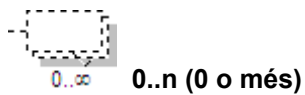


que, com es pot observar en l'exemple següent, en poden haver molts però sempre n'ha d'haver almenys un per a que l'XML sigui vàlid:

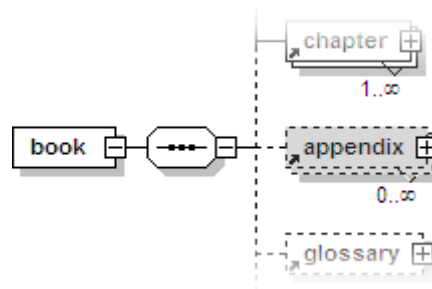
```

<book xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd"
      FPI="1">
  <title>...</title>
  <subtitle>...</subtitle>
  <bookinfo>
    ...
  </bookinfo>
  <chapter>
    <title>Títol del capítol 1</title>
    <para>Text</para>
  </chapter>
  <chapter>
    <title>Títol del capítol 2</title>
    <para>Més text</para>
  </chapter>
</book>

```



Un element d'aquest tipus apareix zero o més vegades dins del seu pare. És el cas dels annexes del material docent (*appendix*):



que, com en l'exemple següent, en poden haver més d'un però si no n'hi ha cap, com en l'exemple anterior, l'XML també és vàlid:

```

<book xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd"
      FPI="1">
  <title>...</title>
  <subtitle>...</subtitle>
  <bookinfo>
    ...
  </bookinfo>
  <chapter>
    ...
  </chapter>
  <appendix>
    <title>Títol de l'annex 1</title>
    <para>Text</para>
  </appendix>
  <appendix>
    <title>Títol de l'annex 2</title>
    <para>Més text</para>
  </appendix>
</book>

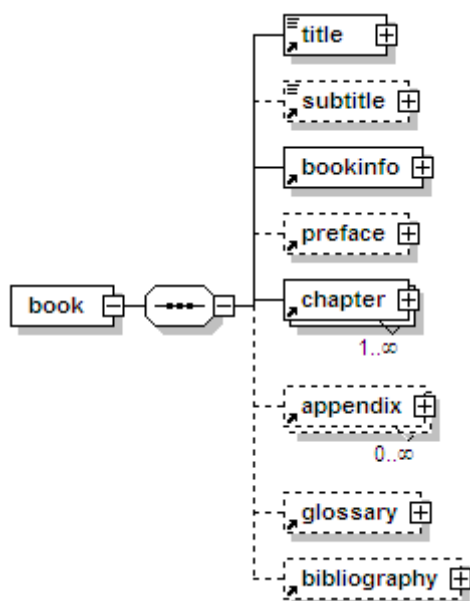
```


A.1.2 Connectors



Seqüència

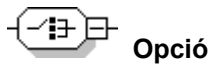
Indica que els elements que agrupa apareixen a l'XML, si hi són presents, en el mateix ordre que s'estableix a l'XSD. Per exemple, els elements de l'arrel del material docent estan relacionats amb aquest tipus de connector:



Un exemple complet de document XML que conté tots els elements de la seqüència seria:

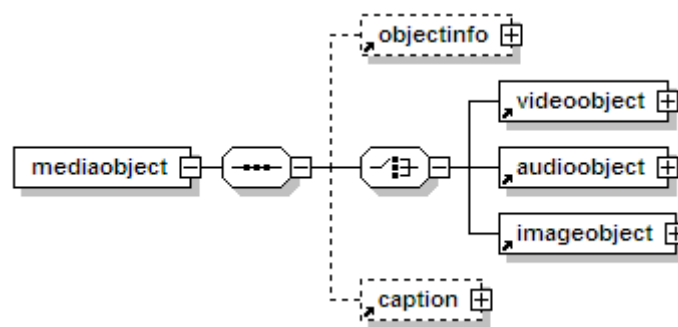
```
<book xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:noNamespaceSchemaLocation="../../fonts/md.xsd"
      FPI="1">
  <title>...</title>
  <subtitle>...</subtitle>
  <bookinfo>...</bookinfo>
  <preface>...</preface>
  <chapter>...</chapter>
  <appendix>...</appendix>
  <glossary>...</glossary>
  <bibliography>...</bibliography>
</book>
```

però també seria vàlid un XML que no contingués prefaci, annex, glossari o bibliografia, ja que tots ells són elements opcionals. El que importa és que quan hi siguin presents, apareguin en l'ordre establert.



Opció

Indica que dels elements que agrupa se n'ha d'escollir un. Per exemple, quan s'afegeix un objecte multimèdia, s'ha d'escollir de quin tipus serà: vídeo, àudio o imatge:



de manera que si es fa una imatge es tindria el codi de l'esquerra, i si es fa un objecte d'àudio es tindria el de la dreta:

```

...
<mediaobject>
  <imageobject>
    <imagedata
      fileref="imatge.gif"
      align="center"
      valign="middle"
      scale="100"
      depth="364"
      width="607"/>
    </imageobject>
  </mediaobject>
...

...
<mediaobject>
  <audioobject>
    <audiodata
      fileref="audio.mp3"
      align="center"
      valign="middle"/>
    </audioobject>
  </mediaobject>
...

```

però mai apareixerien combinats, perquè *mediaobject* només pot tenir com a fill a un dels tres a la vegada, o bé *imageobject*, o bé *audioobject* o bé *videoobject*.

A.1.3 Altres símbols



Element global

Indica que s'està fent referència a un mateix element des de diferents punts de l'esquema. En l'esquema creat pel Projecte tots els elements són globals.



Element que permet text

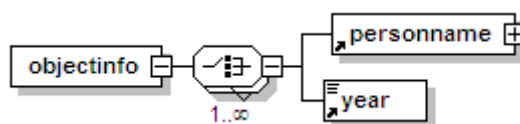
Indica que l'element pot contenir text en el seu interior. Això no impedeix que pugui contenir altres elements a més del text. És el cas dels paràgrafs, en el que es pot escriure text directament, però també s'hi poden afegir altres elements com negreta, notes al peu de pàgina, objectes multimèdia en línia amb el text, etc.

A.2 Etiquetes per ordre alfabètic


Nota: S'entén per "element pont" un element de l'esquema DocBook original que ha estat necessari conservar després de l'estudi per mantenir la compatibilitat entre el nou esquema i l'original. Si no fos per aquesta restricció, aquest element pont es podria eliminar, connectant directament el fill i el pare de l'element pont.




Mantenint l'element pont copyright per compatibilitat



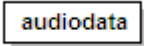
Si fos possible eliminar l'element pont


Etiqueta	address
Descripció	Element pont per afegir la ciutat de publicació d'un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	publisher

Etiqueta	anchor
Descripció	Punt d'enllaç.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. En aquest cas té un significat especial, ja que permet que el punt d'enllaç sigui referenciat per un element <i>link</i> des d'un altre lloc del material.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, glossterm, listitem, para, preface, question, section, subscript, subtitle, superscript i title

Etiqueta	answer
Descripció	Resposta a una pregunta d'un test.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	qandaentry

Etiqueta	appendix
Descripció	Annex del material.
Diagrama	<p>Diagrama de flux de contingut per a l'etiqueta 'appendix'. El node 'appendix' es descompon en 'title' i 'subtitle' (amb 'subtitle' opcional). També es descompon en un grup de elements que inclou 'section' (obligatori, 1..∞), 'glossary' (opcional) i 'bibliography' (opcional). El node 'section' es descompon en un grup de elements que inclou 'itemizedlist', 'orderedlist', 'para', 'mediaobject', 'equation', 'table', 'qandaset', 'anchor' i 'beginpage'. També es descompon en un grup de elements que inclou 'section' (opcional, 0..∞) i 'section' (obligatori, 1..∞).</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	book

Etiqueta	audiodata
Descripció	Informació relativa a un objecte multimèdia d'àudio.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • fileref: Nom de l'arxiu d'àudio. • align: Alineació horitzontal. Possibles valors: center (per defecte), justify, left i right. • valign: Alineació vertical. Possibles valors: bottom, middle (per defecte) i top.
Usat per	audioobject

Etiqueta	audioobject
Descripció	Objecte multimèdia d'àudio. S'accepten els formats MID, MP3, WAV i WMA.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	inlinemediaobject i mediaobject

Etiqueta	author
Descripció	Autor del material.
Diagrama	<p>Diagrama de l'etiqueta 'author'. L'etiqueta 'author' està connectada a un símbol de contingut que indica una estructura de contingut. Aquesta estructura té quatre subelements: 'honorific', 'firstname', 'surname' i 'email'. Els elements 'honorific' i 'email' estan representats amb punts suspensius, mentre que 'firstname' i 'surname' són elements concrets.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	authorgroup

Etiqueta	authorgroup
Descripció	Agrupa els autors del material.
Diagrama	<p>Diagrama de l'etiqueta 'authorgroup'. L'etiqueta 'authorgroup' està connectada a un símbol de contingut que indica una estructura de contingut. Aquesta estructura té un subelement 'author'. El símbol de contingut de 'author' té un triangle vermell amb el text '1..∞' a sota, indicant que hi ha una o més instàncies d'aquest element.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	bookinfo

Etiqueta	beginpage
Descripció	Salt de pàgina.
Diagrama	<p>Diagrama de l'etiqueta 'beginpage'. L'etiqueta 'beginpage' està connectada a un símbol de contingut que indica una estructura de contingut. Aquesta estructura té un subelement 'beginpage'.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, glossdef, glossterm, itemizedlist, listitem, orderedlist, para, preface, question i section

Etiqueta	bibliodiv
Descripció	Secció dins d'una bibliografia (ex: bàsica i complementària).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	bibliography

Etiqueta	biblioentry
Descripció	Ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	bibliodiv i bibliography

Etiqueta	bibliography
Descripció	Bibliografia (de document, de capítol, d'annex o de secció).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, book, chapter i section

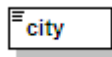
Etiqueta	bibliomisc
Descripció	Element pont per afegir una pàgina web en un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	biblioentry


Etiqueta	book
Descripció	Element arrel del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • FPI: utilitzat en el context de l'Editor de Materials Docents. Emmagatzema el directori on s'han de generar els formats de sortida del material.
Usat per	--


Etiqueta	bookinfo
Descripció	Informació del material (autors, historial de revisions,...).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	book


Etiqueta	caption
Descripció	Títol d'un objecte multimèdia o taula.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	mediaobject i table


Etiqueta	chapter
Descripció	Capítol del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	book

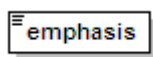
Etiqueta	city
Descripció	Ciutat de publicació d'un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	address

Etiqueta	copyright
Descripció	Element pont per afegir l'any de publicació d'un ítem bibliogràfic o d'un objecte multimèdia.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	biblioentry i objectinfo

Etiqueta	date
Descripció	Data d'una revisió del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	revision

Etiqueta	edition
Descripció	Edició d'un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	biblioentry


Etiqueta	email
Descripció	Adreça de correu electrònic d'un autor del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	author

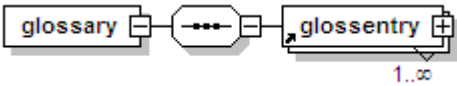
Etiqueta	emphasis
Descripció	Text en negreta.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, para, subscript, subtitle, superscript i title

Etiqueta	equation
Descripció	Fórmula matemàtica amb numeració opcional.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, glossdef, listitem, preface, question, section i td

Etiqueta	firstname
Descripció	Nom de pila d'un autor.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	author i personname

Etiqueta	footnote
Descripció	Nota al peu de pàgina.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, para, subtitle i title

Etiqueta	foreignphrase
Descripció	Text en cursiva.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, para, subtitle i title

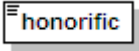
Etiqueta	glossary
Descripció	Glossari (de document, de capítol, d'annex o de secció).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, book, chapter i section


Etiqueta	glossdef
Descripció	Definició d'un ítem de glossari.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossentry


Etiqueta	glossentry
Descripció	Ítem (terme+definició) de glossari.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossary

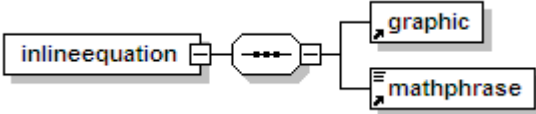
Etiqueta	glossterm
Descripció	Terme d'un ítem de glossari.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossentry

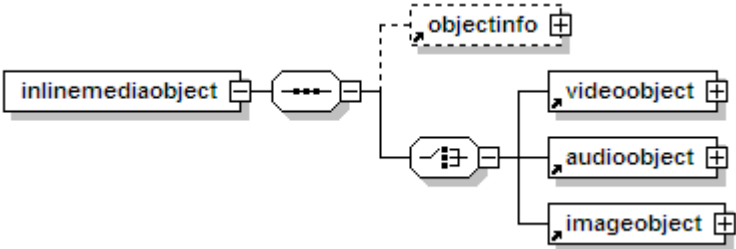
Etiqueta	graphic
Descripció	Imatge d'una fórmula matemàtica.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • fileref: Nom de l'arxiu d'imatge que conté la representació gràfica de la fórmula.
Usat per	equation i inlineequation

Etiqueta	honorific
Descripció	Títol o tractament d'un autor del material (Dr., Eng., ...)
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	author

Etiqueta	imagedata
Descripció	Informació relativa a un objecte multimèdia d'imatge.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • fileref: Nom de l'arxiu d'imatge. • align: Alineació horitzontal. Possibles valors: center (per defecte), justify, left i right. • valign: Alineació vertical. Possibles valors: bottom, middle (per defecte) i top. • width: Amplada en píxels de la imatge. • depth: Alçada en píxels de la imatge. • scale: Percentatge d'escalat o redimensionat de la imatge.
Usat per	imageobject

Etiqueta	imageobject
Descripció	Objecte multimèdia d'imatge. S'accepten els formats BMP, GIF, GIF animat, JPG i PNG.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	inlinemediaobject i mediaobject

Etiqueta	inlineequation
Descripció	Fórmula matemàtica en línia amb el text.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, link, para, subtitle, title i ulink

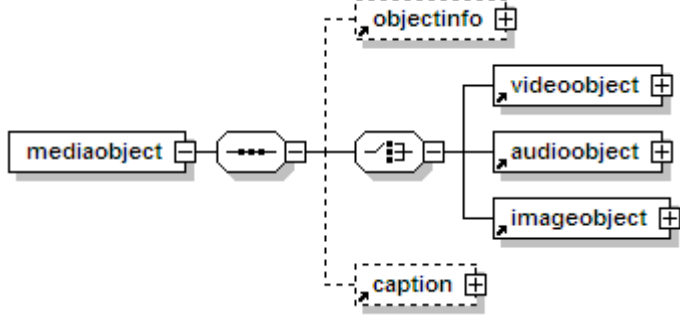
Etiqueta	inlinemediaobject
Descripció	Objecte multimèdia en línia amb el text.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, link, para, subscript, subtitle, superscript, title i ulink

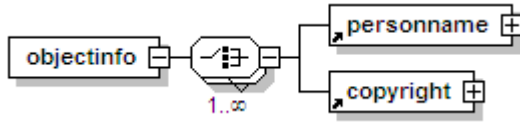
Etiqueta	itemizedlist
Descripció	Lista de vinyetes.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, footnote, glosdef, listitem, preface, question, section i td

Etiqueta	link
Descripció	Enllaç a un punt del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. linkend: Objectiu de l'enllaç (l'identificador d'un punt d'enllaç existent).
Usat per	glossterm, para, subscript, subtitle, superscript i title

Etiqueta	listitem
Descripció	Ítem d'una llista (de vinyetes o numerada).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	itemizedlist i orderedlist

Etiqueta	mathphrase
Descripció	Codi MathML d'una fórmula matemàtica.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	equation i inlinenequation

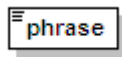
Etiqueta	mediaobject
Descripció	Objecte multimèdia (imatge, vídeo, àudio o flash).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, footnote, glossdef, listitem, preface, question, section i td

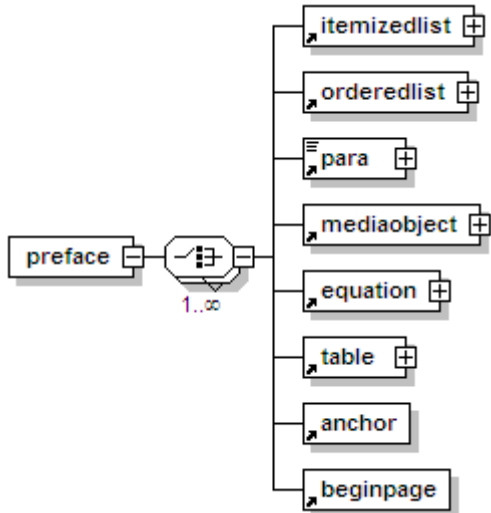
Etiqueta	objectinfo
Descripció	Informació d'autoria dels objectes multimèdia.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	inlinemediaobject i mediaobject

Etiqueta	orderedlist
Descripció	Llista numerada.
Diagrama	<p>El diagrama mostra un element <code>orderedlist</code> que conté un element <code>listitem</code>. El <code>listitem</code> té un atribut <code>id</code> i un valor de <code>1..∞</code>.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • numeration: estil de numeració de la llista. Possibles valors: arabic (per defecte), loweralpha, upperalpha, lowerroman i upperroman.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, footnote, glossdef, listitem, preface, question, section i td

Etiqueta	para
Descripció	Paràgraf.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, caption, chapter, footnote, glossdef, listitem, preface, question, section i td

Etiqueta	personname
Descripció	Autor d'un ítem bibliogràfic o d'un objecte multimèdia.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	biblioentry i objectinfo

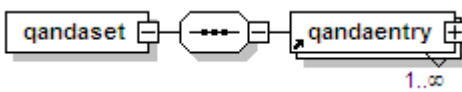
Etiqueta	phrase
Descripció	Descripció associada a la pàgina web d'un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	bibliomisc

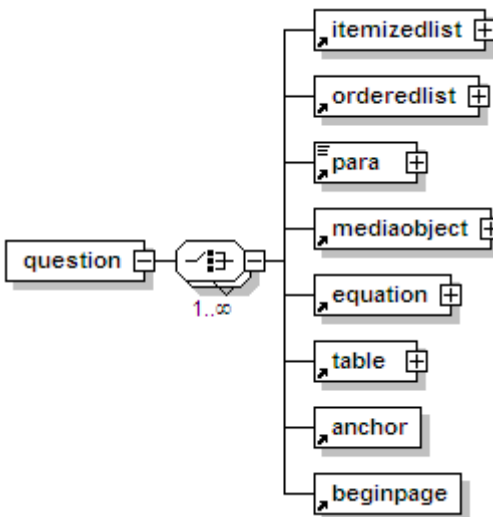
Etiqueta	preface
Descripció	Prefaci del material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	book


Etiqueta	publisher
Descripció	Informació relativa a la publicació d'un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	biblioentry

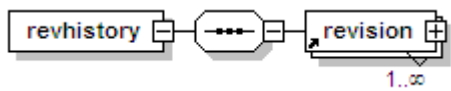
Etiqueta	publishername
Descripció	Nom de la editorial que ha publicat un ítem bibliogràfic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	publisher

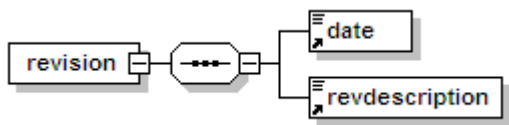
Etiqueta	qandaentry
Descripció	Ítem d'un test (pregunta+respostes).
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	qandaset

Etiqueta	qandaset
Descripció	Test d'autoavaluació.
Diagrama	 <p>Diagrama XML que mostra un element <code>qandaset</code> connectat a un element <code>qandaentry</code>. El símbol de multiplicitat <code>1..∞</code> està situat sota l'element <code>qandaentry</code>.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, chapter i section

Etiqueta	question
Descripció	Pregunta d'un ítem d'un test.
Diagrama	 <p>Diagrama XML que mostra un element <code>question</code> connectat a un símbol de multiplicitat <code>1..∞</code>, el qual està connectat a una llista d'elements: <code>itemizedlist</code>, <code>orderedlist</code>, <code>para</code>, <code>mediaobject</code>, <code>equation</code>, <code>table</code>, <code>anchor</code> i <code>beginpage</code>.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	qandaentry

Etiqueta	revdescription
Descripció	Descripció d'una revisió feta al material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	revision

Etiqueta	revhistory
Descripció	Historial de les revisions fetes al material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	bookinfo

Etiqueta	revision
Descripció	Informació d'una revisió feta al material.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	revhistory

Etiqueta	section
Descripció	Secció d'un capítol, d'un annex o d'una altra secció.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, chapter i section

Etiqueta	subscript
Descripció	Text presentat com a subíndex.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, link, para, subtitle, title i ulink

Etiqueta	subtitle
Descripció	Subtítol del material, d'un capítol, d'un annex o d'una secció.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, bibliodiv, book, chapter i section

Etiqueta	superscript
Descripció	Text presentat com a superíndex.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	glossterm, link, para, subtitle, title i ulink

Etiqueta	surname
Descripció	Cognoms d'un autor.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	author i personname

Etiqueta	table
Descripció	Taula.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • cellpadding: Marge de les cel·les de la taula. S'indica en píxels amb un número ≥ 0. • cellspacing: Espai entre les cel·les de la taula. S'indica en píxels amb un número ≥ 0. • align: Alineació horitzontal de la taula. Possibles valors: center (per defecte), left i right. • width: Amplada de la taula. Pot indicar-se com un percentatge o en píxels absoluts. • border: Gruix del borde de la taula. S'indica en píxels amb un número ≥ 0.
Usat per	answer, appendix, bibliodiv, bibliography, chapter, glossdef, listitem, preface, question i section

Etiqueta	tbody
Descripció	Cos d'una taula.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	table


Etiqueta	td
Descripció	Cel·la d'una taula.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • rowspan: Nombre de cel·les de la mateixa columna agrupades amb la cel·la. • colspan: Nombre de cel·les de la mateixa fila agrupades amb la cel·la. • align: Alineació horitzontal de la cel·la. Possibles valors: center (per defecte), justify, left i right. • valign: Alineació vertical de la cel·la. Possibles valors: bottom, middle (per defecte) i top. • width: Amplada de la cel·la. Pot indicar-se com un percentatge o en píxels absoluts. • height: Alçada de la cel·la. Pot indicar-se com un percentatge o en píxels absoluts. • bgcolor: Color de fons de la cel·la. S'indica en notació RGB hexadecimal.
Usat per	tr

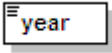
Etiqueta	title
Descripció	Títol del material, d'un capítol, d'un annex o d'una secció.
Diagrama	<p>Diagrama de l'etiqueta <code>title</code>. El diagrama mostra un rectangle etiquetat <code>title</code> amb un símbol de menú a l'esquerra i un símbol de menú a la dreta. A la dreta d'aquest rectangle hi ha un símbol de menú amb un símbol de menú a la dreta i el text <code>0..∞</code> a sota. D'aquest símbol de menú es ramifica una línia vertical que connecta amb deu altres símbols de menú, cadascun amb un símbol de menú a la dreta i un símbol de menú a la dreta. Aquests símbols de menú són: <code>emphasis</code>, <code>foreignphrase</code>, <code>footnote</code>, <code>link</code>, <code>ulink</code>, <code>anchor</code>, <code>subscript</code>, <code>superscript</code>, <code>inlinemediaobject</code> i <code>inlineequation</code>.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	appendix, bibliodiv, biblioentry, book, chapter, equation i section

Etiqueta	tr
Descripció	Fila d'una taula.
Diagrama	<p>Diagrama de l'etiqueta <code>tr</code>. El diagrama mostra un rectangle etiquetat <code>tr</code> amb un símbol de menú a l'esquerra i un símbol de menú a la dreta. A la dreta d'aquest rectangle hi ha un símbol de menú amb un símbol de menú a la dreta i el text <code>1..∞</code> a sota. D'aquest símbol de menú es ramifica una línia vertical que connecta amb un únic símbol de menú, amb un símbol de menú a la dreta i un símbol de menú a la dreta. Aquest símbol de menú és: <code>td</code>.</p>
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. align: Alineació horitzontal de totes les cel·les de la fila. Possibles valors: center (per defecte), justify, left i right. valign: Alineació vertical de totes les cel·les de la fila. Possibles valors: bottom, middle (per defecte) i top.
Usat per	tbody

Etiqueta	ulink
Descripció	Enllaç a una pàgina web o adreça de correu electrònic.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • ulink: URL de la pàgina web o adreça de correu electrònic.
Usat per	bibliomisc, glossterm, para, subscript, subtitle, superscript i title

Etiqueta	videodata
Descripció	Informació relativa a un objecte multimèdia de vídeo.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML. • fileref: Nom de l'arxiu de vídeo. • align: Alineació horitzontal. Possibles valors: center (per defecte), justify, left i right. • valign: Alineació vertical. Possibles valors: bottom, middle (per defecte) i top. • format: Utilitzat per discriminar entre un objecte multimèdia de vídeo i una pel·lícula Flash. Possibles valors: en blanc per al primer cas, i SWF per al segon.
Usat per	videoobject

Etiqueta	videoobject
Descripció	Objecte multimèdia de vídeo. S'accepten els formats ASF, AVI, MOV, MPG i WMV. En el cas de les pel·lícules Flash l'únic format possible és SWF.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	inlinemediaobject i mediaobject

Etiqueta	year
Descripció	Any de publicació d'un ítem bibliogràfic o objecte multimèdia.
Diagrama	
Atributs	<ul style="list-style-type: none"> • id: Identificador únic de l'element dins l'àmbit de tot l'XML.
Usat per	copyright

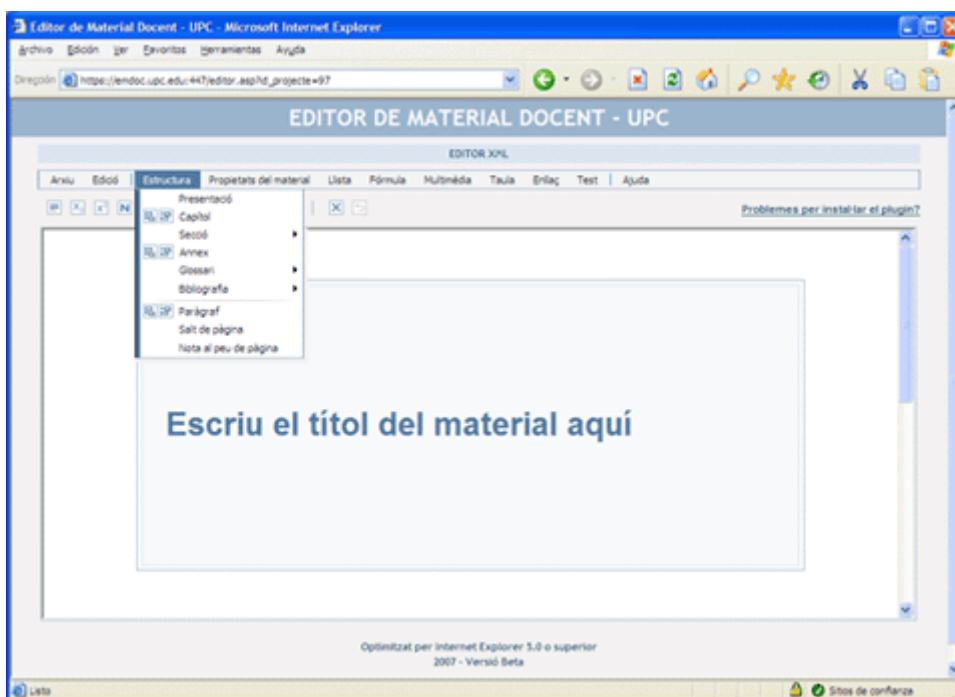
Annex B. Aplicacions reals del projecte



L'esquema d'etiquetes i els fulls d'estil elaborats en aquest projecte s'utilitzen en dos aplicacions que actualment estan en explotació:

- **Editor de Materials Docents (<http://emdoc.upc.edu>)**

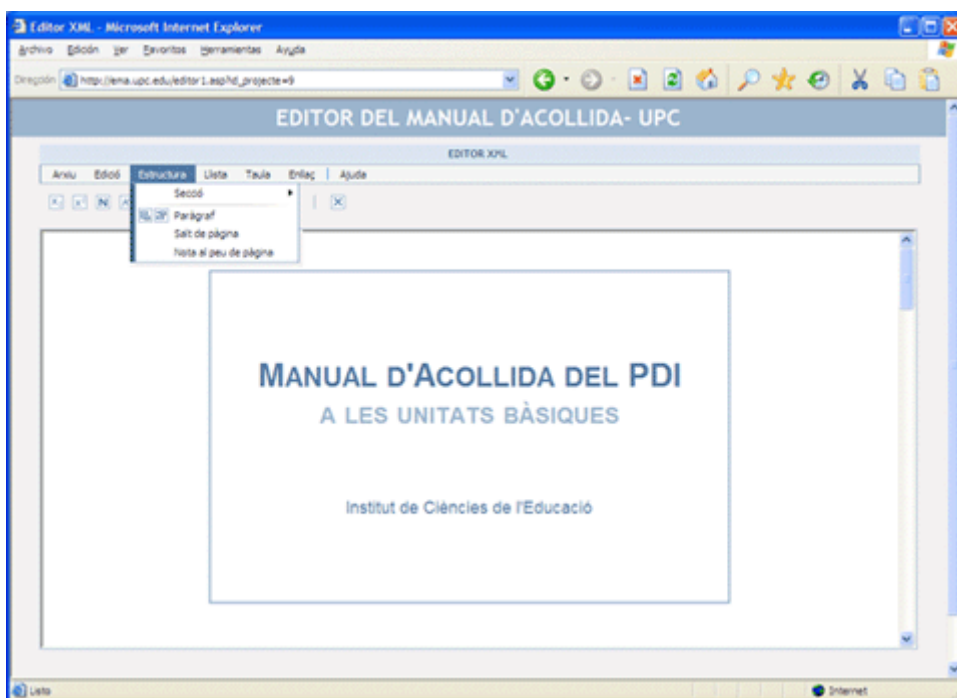
És una aplicació que permet la creació de documents amb un format estàndard i homogeni. Va ser desenvolupat a l'ICE l'any 2006 com un Projecte Final de Carrera, que es va centrar específicament en la programació de l'editor de continguts XML. De fet, és l'aplicació per a la que originalment s'han creat l'esquema XSD i els fulls d'estil SPS, XSLT i XSL:FO.



Per editar els continguts XML s'utilitza el full d'estils SPS, i per generar les sortides PDF i HTML es fan servir servlets que executen el codi descrit en els apartats 6.3 i 6.4.

- **Editor del Manual d'Acollida del PDI (<http://ema.upc.edu>)**

És una adaptació de l'Editor de Materials Docents amb algunes funcionalitats més limitades. Permet a totes les unitats de la UPC (centres, escoles, facultats i instituts) crear un manual d'acollida que faciliti la integració del PDI de nou ingrés a la UPC, en general, i a la seva unitat d'adscripció, en particular.



El Manual s'ha dissenyat de forma que la major part del contingut sigui fixa i comuna per a totes les unitats, que només hauran d'elaborar la presentació de la unitat i les informacions de caire pràctic vinculades a l'edifici on es troba. Per aquest motiu, el procés d'edició i obtenció dels formats de sortida és diferent que en l'Editor de Materials Docents, ja que ara no hi ha només un document XML sino tres: la part comuna i els dos apartats d'una unitat.

Pel que fa a l'edició, s'utilitzen tres fulls d'estil SPS diferents que personalitzen determinats detalls segons l'apartat que s'està editant. I pel que fa a la generació de les sortides, es fa servir un servlet però una mica més complex, ja que abans de fer la transformació al format corresponent, cal integrar els dos apartats a la part comuna del manual.

Adicionalment, per tal de donar a conèixer les aplicacions i familiaritzar als usuaris amb els nous entorns, l'ICE ha organitzat dos sessions de formació durant l'any 2007. Una sobre l'Editor de Materials Docents adreçada als responsables i becaris de totes les Factories de la UPC i als tècnics d'Edicions UPC, i una altra sobre l'Editor del Manual d'Acollida adreçada als administradors de totes les unitats de la UPC.

A més els fulls d'estil XSLT i XSL:FO han estat adaptats per obtenir un estil diferent de presentació per a materials puntuals:

- **Memòria anual de l'ICE**

Es pot observar el seu format a les pàgines de mostra incloses dins l'Annex C. La memòria de l'ICE té la particularitat que cada any canvia el color de base (per la portada, els peus de pàgina, les taules, etc.), però el format general és el mateix. Per aconseguir aquestes variants només cal canviar el color antic pel nou en els fulls d'estil.

- **Pressupost anual de l'ICE**

També es pot observar el seu format a les pàgines de mostra dins l'Annex C. En aquest cas, es manté el mateix format cada any.

- **Manual de pràctiques del 62**

62 és una aplicació utilitzada en les classes de laboratori pels alumnes de l'assignatura Senyals i Sistemes II de l'ETSETB. El manual de pràctiques ha estat elaborat amb l'Editor de Materials Docents i per obtenir les sortides (PDF i HTML) s'han modificat lleugerament els fulls d'estil per incloure logotips de l'Escola i de l'ICE.

- **Educació per a la sostenibilitat en l'enginyeria de sistemes, l'automàtica i la informàtica industrial**

És un material docent que ha elaborat el departament d'ESAI amb l'Editor de Materials Docents, per al qual s'ha fet una adaptació del format de presentació d'acord a les especificacions proposades pel departament.

- **Documentació tècnica de La Factoria de Recursos Docents**

Està previst elaborar FAQs de procediments i fitxes d'ajuda per als usuaris del servei utilitzant l'Editor de Materials Docents, per a les que probablement calgui retocar el formats de sortida per a donar-li un estil més acorde amb el de La Factoria.

- **Edicions UPC**

Actualment l'ICE està en contacte amb Edicions UPC per a la possibilitat de produir les diferents col·leccions de llibres utilitzant l'Editor de Materials Docents, la qual cosa implicaria adaptar els fulls d'estil als formats de cadascuna de les col·leccions.

Annex C. Exemples de materials elaborats



En aquest apartat s'han volgut incloure unes pàgines de mostra de materials elaborats amb l'Editor de Materials Docents, però utilitzant variants de les XSL elaborades en el projecte, que mantenen l'estructura general del material però modifiquen la seva presentació en el format de sortida.

Així, doncs, les dues pàgines següents pertanyen a la Memòria de l'ICE corresponent a l'any 2006, i a continuació d'aquestes apareixen dues pàgines més, corresponents al Pressupost de l'ICE per a l'any 2007.

Abans, però, es presenta una taula resum que mostra el nombre de materials generats fent servir els fitxers elaborats en el projecte o variants seves:

Documents	Quantitat
Materials docents	13
Manuais d'Acollida al PDI	24
Memòria ICE 2006	1
Pressupost ICE 2007	1
Pla estratègic ICE 2007-2010	1
Projectes Finals de Carrera	2
TOTAL	42

ÍNDEX

PRESENTACIÓ	5
1 INTRODUCCIÓ	7
2 RESUM EXECUTIU	9
2.1 Formació	9
2.2 Innovació docent	10
3 LÍNIES DE TREBALL	11
3.1 Activitats formatives	11
3.1.1 Pla de Formació del PDI de la UPC	11
3.1.2 Formació inicial del professorat de secundària: CAP	21
3.1.3 Formació Permanent del Professorat de Secundària	22
3.2 Actuacions de promoció de la millora i la innovació docent	28
3.2.1 Innovació docent	28
3.2.2 Desenvolupament de projectes d'aplicació de les TIC a la docència	35
3.2.3 Atenea 4.2	36
3.2.4 La Factoria de recursos docents	39
3.3 Actuacions de suport al Consell de Direcció	40
4 ESTRUCTURA I FUNCIONAMENT	43
4.1 Govern i representació	43
4.2 Model de funcionament	43
4.3 Organització i sistemes d'informació	44
4.4 Mecanismes de difusió d'activitats	45

2. RESUM EXECUTIU

A continuació, es mostra un resum de les actuacions més significatives que s'han dut a terme al llarg de l'any 2006.

2.1. Formació

FORMACIÓ PDI

FORMACIÓ	ACTIVITATS	PARTICIPANTS	HTF
Jornada d'acollida al PDI de nou ingrés	1	61	244
Programa de formació inicial (ProFI)	12	128	1.192
Formació contínua	11	229	4.182
Formació per a l'EEES	28	683	8.880
TOTAL FORMACIÓ	52	1.101	14.498

AJUTS PER A LA FORMACIÓ	ACTIVITATS	ASSISTENTS	HTF
Formació àrea instrumental	268	268	12.698
Formació àrea de coneixement	14	14	769
TOTAL AJUTS PER A LA FORMACIÓ	282	282	13.467

TOTAL FORMACIÓ PDI	334	1.383	27.965
---------------------------	------------	--------------	---------------

FORMACIÓ PROFESSORAT NO UNIVERSITARI

	ACTIVITATS	ASSISTENTS	HTF
Formació ESO i Batxillerat (1)	67	694	24.220
Formació Professional (1)	33	305	14.635
Postgrau Formació de Professorat de Tecnologia (1)	1	10	2.000
Formació inicial (CAP) (2)	7	285	74.400
TOTAL ACTIVITATS FORMACIÓ PROFESSORAT NO UNIVERSITARI	108	1.294	115.255

TOTAL ACTIVITATS FORMATIVES	442	2.677	143.220
------------------------------------	------------	--------------	----------------

HTF: Hores totals de formació

(1) Curs 2005-2006

(2) Curs 2006-2007

La diversitat de períodes respon a l'especificitat de cada programa formatiu i al període en el qual s'ha desenvolupat la major part de l'activitat

Presentació	5
A Estructura	7
B Taula resum de les activitats per àmbits	9
C Detall de l'origen i destí de les partides	11
D Altres partides del pressupost de la UPC gestionades amb el suport de l'ICE	13
1 Programes de formació del professorat	15
1.1 Formació del PDI de la UPC	15
1.2 Formació de professorat no universitari	22
2 Innovació docent i observatori de bones pràctiques	27
2.1 Suport a iniciatives d'innovació docent del PDI en el context EEES	27
2.2 Suport a programes institucionals	28
2.3 Suport a la implantació de les TIC a la docència	29
2.4 Prospecció i difusió de bones pràctiques docents	32
3 Despeses associades al funcionament de la unitat	35

1.2. Formació de professorat no universitari

D'acord a l'encàrrec de l'equip de Govern, amb l'objectiu d'enfortir les relacions entre la UPC i la Secundària, l'ICE realitza activitats formatives adreçades a professorat de nivells no universitaris. Aquestes actuacions es centren en: formació per a l'obtenció del Certificat d'Aptitud Pedagògica (CAP), el Programa de Postgrau: Formació del Professorat de Tecnologia de Secundària, formació continuada adreçada al professorat de l'ESO, Batxillerat i Formació Professional. Aquesta darrera línia és determinada en col·laboració amb el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya i finançada per aquest.

1.2.1. Curs per a l'obtenció del Certificat d'Aptitud Pedagògica (CAP)

El Certificat d'Aptitud Pedagògica (CAP), segons la normativa vigent, és condició necessària per accedir al cos de professors d'ensenyament secundari. L'objectiu fonamental és apropar els futurs professors a la tasca docent. Inclou una part teòrica i una pràctica que consisteix en una estada en Instituts d'Ensenyament Secundari. La oferta de la UPC es centra en les especialitats de Tecnologia i de Matemàtiques.

La legislació preveu que aquest curs sigui substituït pel futur Màster Oficial de Formació del Professorat de Secundària que, segons sembla, no serà vigent fins al curs 2008/2009. Per aquest motiu, la UPC ha decidit continuar amb l'oferta del CAP durant el curs 2007/2008. En qualsevol cas es vol seguir treballant amb la millora de la seva estructura i continguts, en la línia iniciada en els dos cursos anteriors (2005/2006 i 2006/2007). Aquestes actuacions es concreten en l'increment de les hores presencials de formació i la constitució d'un grup de treball sobre el cicle de pràctiques del propi CAP.

Dotació pressupostària

130.000 €

Origen dels ingressos

Matrícula dels estudiants

Concepte de despesa

- Contractació de professorat i tutors
- Materials d'estudi
- Logística associada a l'execució dels cursos

Actuacions curs 2006-2007

- Especialitats impartides: 6 grups de tecnologia i 1 grup de matemàtiques.
- Estudiants matriculats: 283



CSS

Cascading Style Sheets

DTD

Document Type Definition

HTML

HyperText Markup Language

MathML

Mathematical Markup Language

PDF

Portable Document Format

RTF

Rich Text Format

SPS

StyleVision Power Stylesheet

SQL

Structured Query Language

URI

Uniform Resource Identifier

URL

Uniform Resource Locator

W3C

World Wide Web Consortium

WAP

Wireless Application Protocol

WML

Wireless Markup Language

XHTML

XML HyperText Markup Language

XML

Extensible Markup Language

XPath

XML Path Language

XQuery

XML Query

XSD

XML Schema Definition

XSL

Extensible Stylesheet Language

XSL:FO

Extensible Stylesheet Language: Formatting Objects

XSLT

Extensible Stylesheet Language Transformations



- Altova. [En línia] URL<<http://www.altova.com>>.
- Berglund, Anders (2006). *Extensible Stylesheet Language Version 1.1 W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/xsl>>.
- Bray, Tim; Paoli, Jean; Sperberg-McQueen, C.M.; Maler, Eve; Yergeau, François (2006). *Extensible Markup Language 1.0 W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/xml>>.
- Buswell, Stephen; Devitt, Stan; Diaz, Angel i altres (1999). *Mathematical Markup Language 1.01 W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/REC-MathML>>.
- Clark, James (1999). *XSL Transformations W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/xslt>>.
- Clark, James; DeRose, Steve (1999). *XML Path Language W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/xpath>>.
- Fallside, David; Walmsley, Priscilla (2004). *XML Schema W3C Recommendation*. [En línia] URL<<http://www.w3.org/TR/xmlschema-0>>.
- Kay, Michael (2005). *What kind of language is XSLT?*. [En línia] URL<<http://www.ibm.com/developerworks/xml/library/x-xslt/?article=xr>>.
- Miner, Robert; Schaeffer, Jeff (2001). *A Gentle Introduction to MathML*. [En línia] URL<<http://www.dessci.com/en/support/mathtype/tutorials/mathml/default.htm>>.
- Muellner, Leonard; Stayton, Bob; Walsh, Norman (2006). *DocBook: The Definitive Guide*. [En línia] URL<<http://www.docbook.org/tdg/en/html/docbook.html>>.
- Walsh, Norman (1998). *A Technical Introduction to XML*. [En línia] URL<<http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html?page=1>>.

- Walsh, Norman (1999). *Understanding XML Schemas*. [En línia] URL<<http://www.xml.com/pub/a/1999/07/schemas/index.html?page=1>>.
- Walsh, Norman (1999). *XSL The Extensible Style Language*. [En línia] URL<<http://www.webtechniques.com/archives/1999/01/walsh>>.
- *Webopedia*. [En línia] URL<<http://www.webopedia.com>>.
- *What is DocBook?*. [En línia] URL<<http://www.docbook.org/whatis>>.
- *Wikipedia*. [En línia] URL<<http://www.wikipedia.org>>.