

1.- Documentos XML.

Hasta ahora hemos trabajado con documentos básicos XML.

Sólo declarábamos el tipo de documento que iba a ser (el ejemplar) pero no definíamos que cualidades tenía ese tipo de documento.

Ya vimos que un documento XML básico estaba formado por un **prólogo** y por un **ejemplar**.

Prólogo

Informa al intérprete encargado de procesar el documento de todos aquellos datos que necesita para realizar su trabajo. Consta de dos partes:

- **Definición de XML.** Indicamos la versión de XML, la codificación y la autonomía. Hasta ahora todos los generados han sido independientes.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes" ?>

- **Declaración del tipo de documento.** Hasta ahora sólo indicábamos
<!DOCTYPE nombre_del_ejemplar>

<!DOCTYPE biblioteca>

Ejemplar

Contiene los datos del documento que se quiere procesar. **Es el elemento raíz y debe ser único.**

Está compuesto de elementos estructurados según una estructura de árbol. Los elementos pueden contener atributos.

```
<biblioteca>          atributos
  <libro>
    <titulo edición="2" pagina="540"Sebastián Torres</autor>
    <editorial>Ediciones Plum</editorial>
    <isbn>978-2-7460-4344-1</isbn>
  </libro>
</biblioteca>
```

Documentos bien formados.

Son sintácticamente correctos. Cumplen las reglas de sintaxis del lenguaje.

Documentos válidos.

Además de bien formados cumplen los requisitos de la definición de estructura que se haya indicado en la definición del documento.

Es decir que el ejemplar debe ceñirse a un formato y estructura definido previamente. Necesitamos entonces especificar este formato de comunicación en XML.

Lenguaje de marcas XML

Si cumple la sintaxis decimos **está bien formado**.

Para definir la estructura de datos podemos usar DTD o XML Schema

Si el documento XML cumple lo especificado en el DTD o XML Schema decimos que **es válido**.

2.- Declaración de tipos de documentos XML.

El DTD (*Document Type Definition*) establece que elementos son aceptados y en qué posición deben estar dentro de un documento XML.

La declaración de una DTD puede establecerse de dos formas.

1. **Interna.** La DTD se ubica dentro del propio documento XML.
2. **Externa.** La DTD se ubica en un archivo externo al documento XML.

Para validar más de un documento XML con la misma DTD debemos usar la *externa* para no tener que repetir la DTD dentro de cada documento XML. En el caso de que la DTD solo se utilice para validar un único documento XML, la DTD es habitual escribirla *internamente*.

Interna. Para referenciarlo como DTD interno, el atributo *standalone* en la declaración XML se debe marcar con un **Sí**. Esto significa que la declaración funciona al margen de la fuente externa.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
```

```
<!DOCTYPE autor[
```

```
  <!ELEMENT autor (nombre, empresa, teléfono)>
```

```
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
```

```
  <!ELEMENT empresa (#PCDATA)>
```

```
  <!ELEMENT teléfono (#PCDATA)>
```

```
  <!DOCTYPE root-element [element-declarations]>
```

```
]>
```

```
<autor>
```

```
  <nOMBRE>Tanmay Patil</nOMBRE>
```

```
  <EMPRESA>TutorialsPoint</EMPRESA>
```

```
  <TELÉFONO>(011) 123-4567</TELÉFONO>
```

```
</autor>
```

01interna.xml

Comprobación en XML Copy Editor

Externa

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
```

```
<!DOCTYPE autor SYSTEM "02autor.dtd">
```

```
<autor>
```

```
  <nombre>Tanmay Patil</nombre>
```

```
  <empresa>TutorialsPoint</empresa>
```

```
  <teléfono>(011) 123-4567</teléfono>
```

```
</autor>
```

En este caso, sólo se admitirá en el artículo, un autor con su nombre, empresa y teléfono.

```
<!ELEMENT autor (nombre, empresa,  
teléfono)>
```

```
<!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT empresa (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT teléfono (#PCDATA)>
```

```
<!DOCTYPE root-element SYSTEM "file-name">
```

02externa.xml

02autor.dtd

Comprobación en XML Copy Editor

Externa

Podemos referirnos a un DTD externo usando una de las dos posibilidades.

Identificadores de sistema

Permite especificar la localización de un archivo externo que contiene declaraciones DTD

```
<!DOCTYPE name SYSTEM "address.dtd" [...]>
```



URI que identifica un recurso, es decir una **URL**

Identificadores públicos

Los identificadores públicos aportan un mecanismo de localización de recursos DTD

```
<!DOCTYPE name PUBLIC "-//Beginning XML//DTD Address Example//EN">
```



identificador público formal (**FPI**).

cadena de caracteres que se utiliza para identificar un producto, una especificación o un documento.

Combinando Interna / Externa

Existe la posibilidad de combinar ambas propuestas. Se concatenaría las líneas de código. Si una regla aparece en ambos lugares, las internas tienen prioridad sobre las externas.

```
03mixta.xml x 03mixta.dtd x
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
2  <!DOCTYPE marcadores SYSTEM "03mixta.dtd">
3  <!ELEMENT marcadores (pagina)*>
4  <!ELEMENT pagina (nombre,descripcion,url)>
5  >
6
7  <marcadores>
8    <pagina>
9      <nombre>Sevilla</nombre>
10     <descripcion>Web oficial de la ciudad de Sevilla.</descripcion>
11     <url>https://www.sevilla.org/</url>
12   </pagina>
13   <pagina>
14     <nombre>Wikipedia</nombre>
15     <descripcion>La enciclopedia libre.</descripcion>
16     <url>http://www.wikipedia.org/</url>
17   </pagina>
18   <pagina>
19     <nombre>W3C</nombre>
20     <descripcion>World Wide Web Consortium.</descripcion>
21     <url>http://www.w3.org/</url>
22   </pagina>
23 </marcadores>
```

03mixta.xml

03mixta.dtd

Comprobación en
XML Copy Editor

Ejemplo. Documento XML que guarda *sms* (cero o más de uno)

04EjemploSMS.xml

<!ELEMENT BDsms (sms)>*

04BSsms.dtd

Ejemplo. Creación de un DTD y documento XML que recoja información (nombre y dirección) de diferentes alumnos de una clase.

05Ejemplo.xml

05alumno.dtd

Los bloques de un documento DTD:

- Entidades. Son caracteres especiales que permiten incluir datos que podrían confundirse con entidades propias del lenguaje de marcado. También puede usarse para predefinir valores (constantes). **!ENTITY** *Pi "3,141592"*
- Elemento. Es el bloque principal con el que se desarrollan los documentos. **!ELEMENT**
- Atributos. Es la manera de añadir más información a un elemento. **!ATTLIST**

Entidades (!ENTITY)

Espacio en blanco	
>	>
<	<
"	"
'	'
&	&

06entidadesUTF.xml

06entidadesISO.xml

Entidades generales internas analizables

<!ENTITY pi "3,141592">

π

<!ENTITY alf "Alien Life Form">

&alf;

< ! [CDATA[.....]]>

Una **sección CDATA** es una etiqueta que comienza por **<![CDATA[** y termina por **]]>** y cuyo contenido el procesador XML no interpreta como marcas sino como texto. Es una alternativa en los textos con muchas entidades como < y & que dificultan la lectura del documento

Entidades (**!ENTITY**)

Uso de una entidad dentro de otra. En la DTD se han declarado dos entidades generales internas analizables (color y frase). La primera aparece como parte del valor de la segunda.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<!DOCTYPE frase [
<!ELEMENT frase (#PCDATA)>
<!ENTITY color "azul">
<!ENTITY frase "El cielo es &color;.">
]>
<frase>&frase;
</frase>
```

06entidadesanidadas.xml

Entidades (**!ENTITY**)

Entidades paramétricas internas analizables

Nos permite dar nombres a partes de un DTD y hacer referencia a ellas a lo largo del mismo como una constante. Útiles cuando varios elementos del DTD comparten listas de atributos o especificaciones de contenidos. Se denotan por **%entidad;**

```
<!ENTITY % dirección "calle, número?, ciudad, cp">
<!ELEMENT beca (alumno, ies)>
<!ELEMENT alumno (dni, %dirección;)>
<!ELEMENT ies (nombre, %dirección;)>
```

06Entidadesparametricas.xml

06Entidadesparametricas.dtd

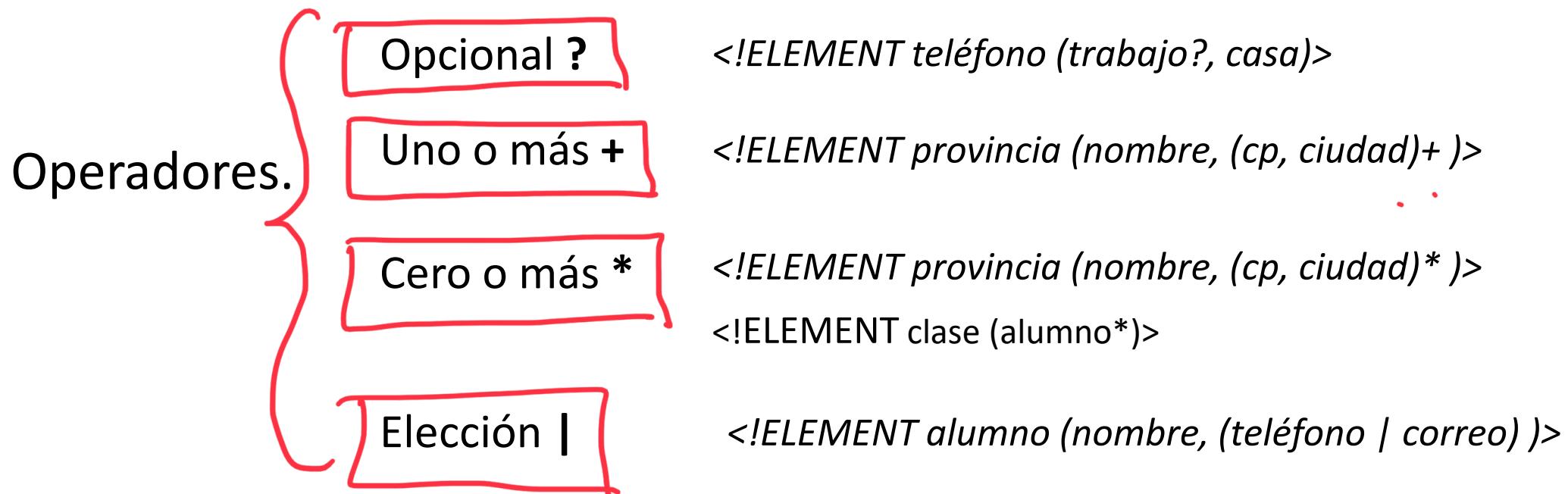
Elementos (!ELEMENT)

Elementos NO Terminales. Definimos elementos que están compuestos por otros elementos hijos.

<!ELEMENT A (B, C)>, el elemento A está formado por un elemento B seguido de uno C

`<!ELEMENT clase (alumno)>`

`<!ELEMENT alumno (nombre, dirección)>`



Ejemplo. Operadores.

```
<!ELEMENT clase (profesor+, alumno*)>
<!ELEMENT profesor (#PCDATA)>
<!ELEMENT alumno (nombre, (apellido1, apellido2?)?, dirección, correo,
teléfono?, (nif | nie), materias)>
<!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
<!ELEMENT apellido1 (#PCDATA)>
<!ELEMENT apellido2 (#PCDATA)>
<!ELEMENT dirección (#PCDATA)>
<!ELEMENT correo (#PCDATA)>
<!ELEMENT teléfono (#PCDATA)>
<!ELEMENT nif (#PCDATA)>
<!ELEMENT nie (#PCDATA)>
<!ELEMENT materias (asignatura+)>
<!ELEMENT asignatura (#PCDATA)>
```

08operadores.xml

08operadores.dtd

Elementos (!ELEMENT)

Elementos Terminales. Se corresponden con hojas de la estructura del árbol formada por los datos del documento XML.

```
<!ELEMENT nombre_del_elemento declaración_del_contenido>
```

La declaración de contenido puede tener uno de los siguientes valores:

EMPTY.

El elemento está vacío. Por ejemplo `<!ELEMENT br EMPTY>
`

Añadimos al ejercicio 05

ANY. Admite como elemento cualquiera de los elementos declarados.

No suele usarse salvo para pruebas

(#PCDATA).

Almacena texto entre la etiqueta de apertura y la de cierre

Parser Carácter Data

Elementos (**!ELEMENT**)

Unidad4. Esquemas y vocabularios XML.

(#PCDATA) en una lista de opciones permite contenido mixto

09CDATAmixto.xml

No se recomienda porque pierde rigidez la estructura.

Ediciones		
Informe regional del ventas		
Descripción: informe de ventas para las regiones Norte, Centro y Sur		
Region	Trimestre	Libros Vendidos
Norte	1	24000
	2	38600
	3	NO_INFO
	4	NO_INFO
Centro	1	NO_INFO
	2	16080
	3	25000
	4	29000
Sur	1	27000
	2	31400
	3	40100
	4	30000

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Es obligatorio que el informe lleve una fecha
- Se debe poder diferenciar la parte de la cabecera del informe de la parte con los datos
- Siempre deben aparecer las tres regiones en el informe, y ninguna más
- Para cada zona deben aparecer siempre los cuatro trimestres, aunque falte la información sobre los libros vendidos
- Si no se incluye el número de libros vendidos en los datos, en el informe aparecerá la cadena NO_INFO
- El número de trimestre sólo puede tomar los valores 1, 2, 3 o 4

07ediciones.xml

Empleando sólo !ELEMENT

07ediciones.dtd

Atributos (!ATTLIST)

```

<!ATTLIST nombre-del-elemento nombre-del-atributo tipo-de-atributo valor-del-atributo>
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>          Por defecto
<!DOCTYPE deportistas [
    <!ELEMENT deportistas (futbol | F1 | tenis)*>                  10Atributos1.xml
    <!ELEMENT futbol (#PCDATA)>
    <!ELEMENT F1 (#PCDATA)>
        <!ATTLIST F1 país CDATA "España">                         Para el elemento F1, país es un
    <!ELEMENT tenis (#PCDATA)>                                         atributo definido de tipo CDATA
]>                                         (Character DATA), es decir, su valor
                                            será una cadena de caracteres.
                                            El valor por defecto es "España" si
                                            no se especifica.

<deportistas>
    <F1 país="Alemania">Sebastian Vettel</F1>
    <F1>Fernando Alonso</F1>                                ←
    <tenis>Rafael Nadal</tenis>
</deportistas>

```

10Atributos1.xml

Para el elemento F1, país es un atributo definido de tipo CDATA (Character DATA), es decir, su valor será una cadena de caracteres. El valor por defecto es "España" si no se especifica.

<deportistas>
 <F1 país="Alemania">Sebastian Vettel</F1>
 <F1 país="España">Fernando Alonso</F1>
 <tenis>Rafael Nadal</tenis>
</deportistas>

Atributos (!ATTLIST)

Declaración de varios atributos en un elemento

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
```

```
<!DOCTYPE deportistas [
  <!ELEMENT deportistas (futbol | F1 | tenis)*>
  <!ELEMENT futbol (#PCDATA)>
  <!ELEMENT F1 (#PCDATA)>
    <!ATTLIST F1 pais CDATA #FIXED "España">
    <!ATTLIST F1 fecha_de_nacimiento CDATA #IMPLIED>
    <!ATTLIST F1 equipo CDATA #REQUIRED>
  <!ELEMENT tenis (#PCDATA)>
]>
```

```
<deportistas>
  <F1 fecha_de_nacimiento="03/07/1987" equipo="Ferrari">Sebastian
  Vettel</F1>
  <F1 equipo="McLaren">Fernando Alonso</F1>
  <tenis>Rafael Nadal</tenis>
</deportistas>
```

10Atributos2.xml

El atributo equipo es obligatorio escribirlo,
#REQUIRED.

El atributo fecha_de_nacimiento es
opcional, **#IMPLIED.**

Por **#FIXED** todos los elementos F1 que
aparezcan tendrán el atributo país con el
valor "España"

```
<deportistas>
  <F1 fecha_de_nacimiento="03/07/1987" equipo="Ferrari" pais="España">Sebastian Vettel</F1>
  <F1 equipo="McLaren" pais="España">Fernando Alonso</F1>
  <tenis>Rafael Nadal</tenis>
</deportistas>
```

Tipos de atributos en DTD

Tipo	Descripción
CDATA	(Character DATA) El valor son datos de tipo carácter, es decir, texto.
Enumerado	El valor puede ser uno de los pertenecientes a una lista de valores escritos entre paréntesis "()" y separados por el carácter " ".
ID	El valor es un identificador único.
IDREF	El valor es un identificador que tiene que existir en otro atributo ID del documento XML.
IDREFS	El valor es una lista de valores que existan en otros atributos ID del documento XML, separados por espacios en blanco.
NMTOKEN	El valor es una cadena de caracteres, pudiendo contener letras minúsculas, letras mayúsculas, números, puntos ".", guiones medios "-", guiones bajos "_" o el carácter dos puntos ":".
NMTOKENS	El valor puede contener uno o varios valores de tipo NMTOKEN separados por espacios en blanco.
NOTATION	El valor es el nombre de una notación.
ENTITY	El valor es el nombre de una entidad.
ENTITIES	El valor puede contener uno o varios valores de tipo ENTITY separados por espacios en blanco.
Especiales	Existen dos atributos especiales: <i>xml:lang</i> y <i>xml:space</i> .

Atributos (!ATTLIST)

Declaración de varios atributos en un elemento

```
<!ATTLIST ciudad país CDATA #REQUIRED>
```

El valor del atributo país puede estar vacío.

10Atributos3.xml

```
<!ATTLIST F1 país (ESP | FRA | ITA | ALE) "ESP">
```

Enumerados. Se puede añadir uno por defecto y no sería necesario ponerlo.

10Atributos4.xml

```
<!ATTLIST F1 país (ESP | FRA | ITA | ALE) #REQUIRED>
```

Enumerados. Obligatorio. Hay que especificarlo.

```
<!ATTLIST F1 código ID #REQUIRED>
```

Cada elemento escrito en un documento XML sólo puede tener un atributo ID. En un documento XML, no pueden escribirse dos elementos que tengan el mismo valor en un atributo ID, aunque dicho atributo sea distinto. Todo atributo declarado de tipo ID tiene que ser #IMPLIED (opcional) o #REQUIRED (obligatorio).

Atributos (!ATTLIST)

```
<!ATTLIST director coddir ID #REQUIRED>  
<!ATTLIST película dirección IDREF>
```

Los elementos película que se escriban deben incluir el atributo dirección cuyo valor estará asignado a un atributo ID de otro elemento del documento. En este caso, el valor estará asignado a un atributo coddir de un elemento director.

10Atributos5.xml

```
<!ATTLIST pelicula codpel ID>
```

```
<!ATTLIST director filmografia IDREFS>
```

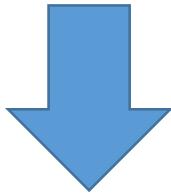
Similar a IDREF pero puede incluirse una lista de valores de atributos ID

10Atributos6.xml

Atributos (!ATTLIST)

Declaración de varios atributos en un elemento

```
<!ATTLIST película id_película ID #REQUIRED>
<!ATTLIST película valoración CDATA "">
<!ATTLIST película caratula ENTITY #IMPLIED>
```



```
<!ATTLIST película
    id_película ID #REQUIRED
    valoración CDATA ""
    caratula ENTITY #IMPLIED>
```

Notaciones (!NOTATION)

Las notaciones se pueden utilizar para especificar el formato de entidades externas (datos no XML), como por ejemplo un archivo que contenga una imagen. Dichas entidades externas no las analizará un procesador XML, sino que serán tratadas por el programa que procese el documento. También pueden emplearse para indicar que aplicación debe tratar ese archivo.

```
<!NOTATION nombre-de-la-notación SYSTEM "identificador-del-sistema">
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"
standalone="no"?>
<!DOCTYPE frutas [
    <!ELEMENT frutas (fruta)*>
    <!ELEMENT fruta EMPTY>
    <!ATTLIST fruta foto ENTITY #REQUIRED> ← Atributo tipo ENTITY, debe ser
        una de las entidades definidas.
    <!ENTITY manzana SYSTEM "manzana.gif" NDATA gif>
    <!ENTITY naranja SYSTEM "naranja.gif" NDATA gif>
    <!NOTATION gif SYSTEM "image/gif">
]>
```

```
<frutas>
    <fruta foto="manzana"/>
    <fruta foto="naranja"/>
</frutas>
```

Atributo tipo ENTITY, debe ser
una de las entidades definidas.

Notaciones (!NOTATION)

```
<!-- Notation que indica el programa para procesar jpg -->
<!NOTATION jpg SYSTEM "aplicaciones/visordeimagenes.exe">

<!-- Entidades con las imágenes . Importante indicar el camino relativo->
<!ENTITY foto_p0360 SYSTEM "imagenes/p0360.jpg" NDATA jpg>
<!ENTITY foto_p0437 SYSTEM "imagenes/p0437.jpg" NDATA jpg>
<!ENTITY foto_p1201 SYSTEM "imagenes/p1201.jpg" NDATA jpg>
```

Secciones condicionales

En DTD externas se pueden definir las secciones **IGNORE** e **INCLUDE**, para ignorar o incluir declaraciones. Tiene preferencia el IGNORE frente al INCLUDE

```
<!-- Mensaje largo -->
<![ INCLUDE [
<!ELEMENT mensaje (titulo, emisor, receptor, contenido, palabras)>
<!ELEMENT titulo (#PCDATA)>
<!ELEMENT palabras (#PCDATA)>
]]>
<!-- Mensaje corto -->
<![ IGNORE [
<!ELEMENT mensaje (emisor, receptor, contenido)>
]]>
```

```
<!-- Declaración de elementos comunes -->
<!ELEMENT emisor (#PCDATA)>
<!ELEMENT receptor (#PCDATA)>
<!ELEMENT contenido (#PCDATA)>
```

12seccionescondicionales.xml

12seccionescondicionales.dtd

Entidades (***!ENTITY***)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
```

```
<!DOCTYPE imagen [
```

```
  <!ELEMENT imagen EMPTY>
```

```
  <!ATTLIST imagen fuente ENTITY #REQUIRED>
```

```
  <!ENTITY logo SYSTEM "logo.gif" NDATA gif>
```

```
  <!NOTATION gif SYSTEM "image/gif">
```

```
  |>
```

```
  <imagen fuente="logo"/>
```

Entidades generales externas no analizables

Si es una URL pública se emplearía

PUBLIC "-//W3C//GIF logo//EN"

"http://www.abrirllave.com/dtd/logo.gif"

Con NDATA (*Notation Data*) se indica que la entidad no es analizable. Caso de archivos con formatos binarios.

Indicamos que el elemento "imagen" que se incluya tiene que incluir obligatoriamente el atributo fuente cuyo valor será una entidad.

La notación gif es una declaración del tipo *MIME image/gif*

13entidadNDATA.xml

COMENTARIOS

En una DTD se pueden escribir comentarios como en XML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<!DOCTYPE ciudades [<!-- Ejemplo de documento XML con comentarios en su DTD
internas-->
<!ELEMENT ciudades (ciudad*)>
<!ELEMENT ciudad (#PCDATA)>
<!-- país es atributo del elemento ciudad -->
<!ATTLIST ciudad país CDATA #REQUIRED>
]>
<ciudades>
<ciudad país="Italia">Roma</ciudad> <!-- comentario -->
<ciudad país="Francia">París</ciudad>
<ciudad país="">Viena</ciudad>
</ciudades>
```

También en los DTD externos.

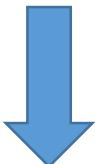
14Comentarios.xml

2.- XML Schema. Esquemas.

Hemos estado generando documentos XML con la definición de reglas que lo componen (DTD). Otra manera de formalizar estas reglas es usando los XML Schema (llamados XSD, XML Schema Definition).

Surgió en 1998 y se recomendó su uso en 2001 por el W3C.

La diferencia con los DTD es que los esquemas están basados en XML y permiten definir de manera muy clara los tipos de datos.



Si un elemento se sabe que es de tipo *double* pero luego se escribe como *string* o *integer* no se admitirá la validez de un documento XML hasta que se corrija ese error.

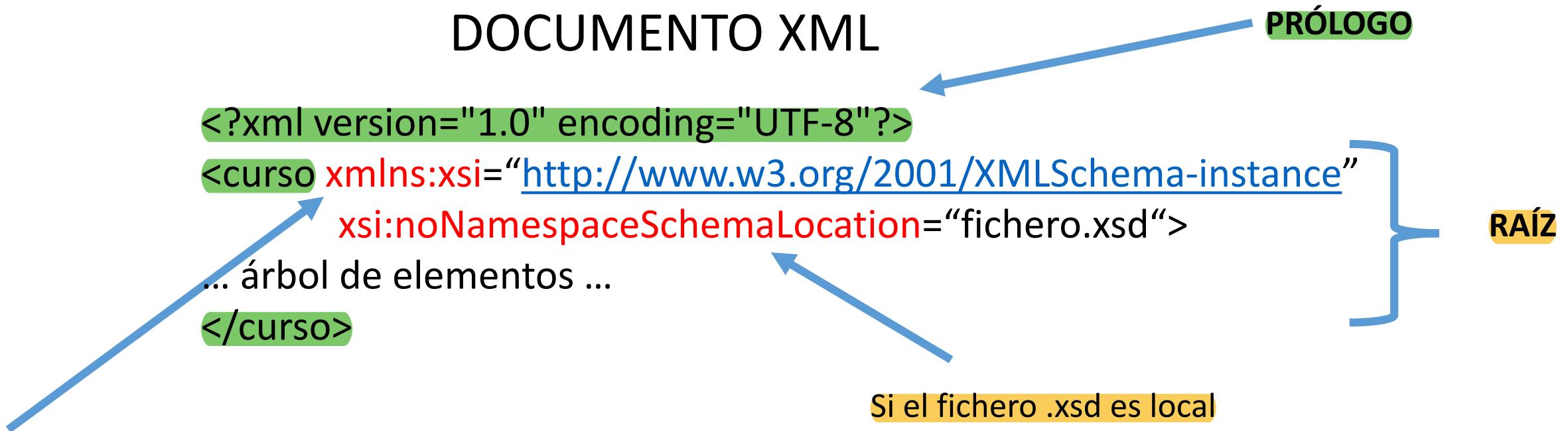
Las características principales de un esquema son las siguientes:

- Define que elementos pueden aparecer en un documento XML.
- Define que atributos pueden aparecer en un documento XML.
- Define que elementos son compuestos, cuales son sus hijos y en el orden en que aparecen.
- Define que elementos pueden estar vacíos.
- **Define los tipos que pueden emplearse en cada elemento o atributo.**
- Define la obligatoriedad, opcionalidad de elementos y atributos.



Diferencia básica con los documentos DTD.

Los esquemas son documentos de texto plano con la extensión .xsd que se vincularán a un documento .xml



Hay que indicar que vamos a emplear instancias del espacio de nombres mediante el atributo “xmlns:”. Normalmente a este espacio de nombres se le asigna el prefijo “xsi” (aunque se puede usar cualquier prefijo)

01EjemploXSD.xml

Si el archivo está en un servidor externo
 xsi:SchemaLocation="http://www.gmrv.es fichero.xsd">

DOCUMENTO XSD

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xss:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified">
  <xss:element name="curso">
    </xss:element>
</xss:schema>
```

PRÓLOGO

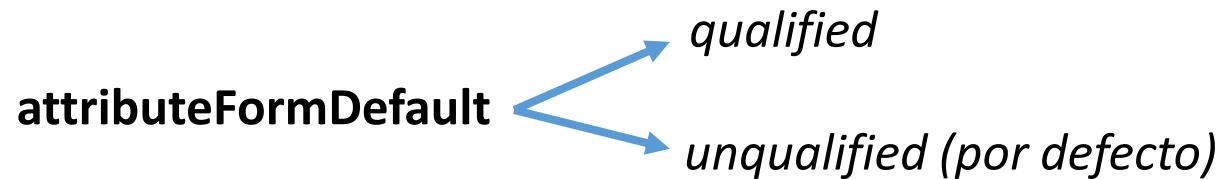
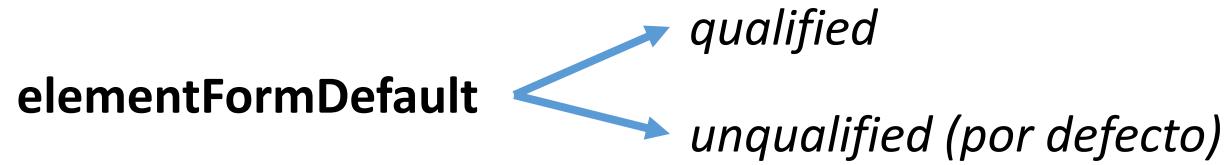
RAÍZ <xss:schema>

01EjemploXSD.xsd

Especificamos el espacio de nombres mediante el atributo “xmlns:” y el prefijo “xs:”

Especificamos que tendrá un elemento sólo llamado “curso”.

Podemos indicar si en el documento es necesario especificar el espacio de nombres en los elementos y/o atributos mediante un prefijo.



Elementos simples en documento XSD

Llamamos elemento simple a todo aquel que puede contener información y que no tiene elementos hijos asociados ni atributos. Las hojas del árbol.

```
<xs:element name="nombre_elemento_XML" type="tipo_elemento">
```

```
<nombre>Casimiro</nombre>
```

```
<xs:element name="nombre" type="xs:string"/>
```

Cadena de caracteres

```
<fechaNac>2001-11-23</fechaNac>
```

```
<fechaNac>2001-11-23+01:00</fechaNac>
```

```
<xs:element name="fechaNac" type="xs:date"/>
```

Fecha y/u hora

Elementos simples en documento XSD

```
<hora>22:43:23</hora>
```

```
<hora>22:43:23+02:00</hora>
```

```
<hora>22:43:23.4</hora>
```

```
<xsd:element name="hora" type="xsd:date"/>
```

Fecha y/u hora

```
<fechayhora>2001-11-23T22:43:23+01:00</fechayhora>
```

```
<fechayhora>2001-11-23T22:43:23.8</fechayhora>
```

```
<xsd:element name="fechayhora" type="xsd:date"/>
```

Fecha y/u hora

Elementos simples en documento XSD

```
<precio>340.43</precio>
```

```
<precio>-340.43</precio>
```



decimal: número decimal de precisión (dígitos significativos) arbitraria

float: número de punto flotante de 32 bits de precisión simple
double: número de punto flotante de 64 bits de doble precisión

```
<xs:element name="precio" type="xs:decimal"/>
```



decimal

```
<precio>340</precio>
```

```
<precio>-340</precio>
```

xs:positiveInteger
xs:negativeInteger



Entero

```
<xs:element name="precio" type="xs:integer"/>
```

Elementos simples en documento XSD

```
<pagado>true</pagado>
```

```
<pagado>false</pagado>
```

```
<xss:element name="pagado" type="xs:boolean"/>
```

Booleano

```
<xss:element name="foto" type="xs:hexBinary"/>
```

Documentos o
formatos binarios

Elementos simples en documento XSD

Podemos incluir dos opciones más en xs:element, **default** y **fixed**.

```
<xs:element name="cuotaPagada" type="xs:boolean" default="false"/>
```

Valor por defecto si no se incluye.

```
<xs:element name="ciudad" type="xs:string" fixed="Sevilla"/>
```

Contenido fijo para ese elemento

```
<nombree>Sevilla</nombree>
```

02ElementosXSD.xls

El elemento puede estar vacío y si no lo está, su contenido debe coincidir con el especificado en el atributo “fixed”

02ElementosXSD.xsd

Elementos complejos en documento XSD

Estos elementos pueden estar compuestos por otros elementos o/y tener atributos propios.

- Un elemento complejo puede estar vacío, es decir, no contener elementos ni texto, pero sí tener al menos un atributo.
- Un elemento complejo puede contener contenido mixto, es decir, contener uno o más elementos, además de texto. Por otra parte, podría tener atributos, o no.

<seleccionador nombre="Luis Enrique Martínez"/>

*<seleccionador país="España" deporte="fútbol" genero="masc">
 <nombre>Luis Enrique Martínez</nombre>
</seleccionador>*

XML

<seleccionador país="España">Luis Enrique Martínez</seleccionador>

Elementos complejos en documento XSD

Para definir elementos complejos hay que indicarlo añadiendo un elemento llamado **<xs:complexType>**.

```
<xs:element name="bola">  
  <xs:complexType>  
    <xs:attribute name="numero" type="xs:positiveInteger"/>  
  </xs:complexType>  
</xs:element>
```

ATRIBUTOS

<xs:attribute name="nombre_atributo" type="tipo_dato"/>

Si no se indica nada, el atributo será opcional.

Puede ser obligatorio con ***use="required"***.

Podemos indicar valor por defecto, ***default="X"***.

Para indicar tiene un valor fijo, ***fixed="X"***.

Elementos complejos en documento XSD

Irá acompañado de <xs:sequence> para hacer saber el orden de los elementos hijos. Todo anidado con los cierres correspondientes.

<pre><xs:element name="bingo"> <xs:complexType> <xs:sequence> <xs:element name="bola"> <xs:complexType> <xs:attribute name="numero" type="xs:positiveInteger"/> </xs:complexType> </xs:element> <xs:element name="nombrePopular" type="xs:string"/> </xs:sequence> </xs:complexType> </xs:element></pre>	<pre><bingo> <bola numero="22"/> <nombrePopular>Los dos patitos</nombrePopular> </bingo></pre>	03ElementosXSD.xls
		03ElementosXSD.xsd
		03ElementosXSDconREF.xls

Valores únicos y referenciados (xs:ID y xs:IDREF)

ID. El valor debe ser único en el documento XML.

IDREF. Debe tener un valor de un elemento o atributo de tipo ID dentro del documento XML.

11ElementosXSD.xls

11ElementosXSD.xsd

Restricciones o facetas en documento XSD

XML Schema permite definir restricciones a los posibles valores de los tipos de datos. Dichas restricciones se pueden establecer en diferentes aspectos, llamados facetas que permiten definir **restricciones sobre los posibles valores de atributos o elementos.**

- **xs:length.** Especifica una longitud fija.
- **xs:minLength.** Especifica una longitud mínima.
- **xs:maxLength.** Especifica una longitud máxima.
- **xs:pattern.** Especifica un patrón de caracteres admitidos.
- **xs:enumeration.** Especifica una lista de valores admitidos.
- **xs:whiteSpace.** Especifica cómo se debe tratar a los posibles espacios en blanco, las tabulaciones, los saltos de línea y los retornos de carro que puedan aparecer.

Restricciones o facetas en documento XSD

- **xs:maxInclusive**. Especifica que el valor debe ser menor o igual que el indicado.
- **xs:maxExclusive**. Especifica que el valor debe ser menor que el indicado.
- **xs:minInclusive**. Especifica que el valor debe ser mayor o igual que el indicado.
- **xs:minExclusive**. Especifica que el valor debe ser mayor que el indicado.
- **xs:totalDigits**. Especifica el número máximo de dígitos que puede tener un número.
- **xs:fractionDigits**. Especifica el número máximo de decimales que puede tener un número.

Podemos aplicar las facetas tanto a elementos simples (usando en este caso **<xs:simpleType>**) o las complejas que ya llevan incorporado **<xs:complexType>**

Restricciones o facetas en documento XSD

```
<xs:element name="mes">  
  <xs:simpleType>  
    <xs:restriction base="xs:integer">  
      <xs:minInclusive value="1"/>  
      <xs:maxInclusive value="12"/>  
    </xs:restriction>  
  </xs:simpleType>  
</xs:element>
```

Hay que indicar el tipo de datos sobre el que se pondrán restricciones.

Pueden incorporarse varias facetas indicando el valor. Ejemplo con **minInclusive** y **maxInclusive**

En este ejemplo, mes es un elemento que podrá tomar un valor entero entre 1 y 12.

04ElementosXSD.xls

04ElementosXSD.xsd

Restricciones o facetas en documento XSD

Ejemplo con **xs:enumeration**. Sirve para definir una lista de valores admitidos

```
<xs:element name="color">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:enumeration value="verde"/>
      <xs:enumeration value="amarillo"/>
      <xs:enumeration value="rojo"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
```

El valor de color será una cadena con valor “verde”, “amarillo” o “rojo”

04ElementosXSD.xls

Ejemplo con **xs:length**.
Sirve para limitar el
número de caracteres

```
<xs:element name="clave">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:length value="12"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
```

04ElementosXSD.xsd

Restricciones o facetas en documento XSD

`<xs:whiteSpace value="preserve"/>` respeta todas las tabulaciones, los saltos de línea y los retornos de carro pero puede tomar también los valores **replace** (los sustituye por espacios en blanco) y **collapse** (como *replace* pero los espacios en blanco consecutivos los deja en uno).

04ElementosXSD.xls

xs:pattern sirve para definir un patrón de caracteres admitidos.
El valor del patrón tiene que ser una expresión regular.

04ElementosXSD.xsd

```

<xs:element name="letra">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:pattern value="[a-z]"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>

```

Restricciones en
atributos

04bElementosXSD.xls
04bElementosXSD.xls

Una letra minúscula de la “a” a la “z”

Crearemos un tipo de dato personalizado

Indicadores de secuencia en XSD

Los indicadores permiten establecer cómo se van a escribir –o utilizar– los elementos en un documento XML. Hay siete tipos de indicadores que se pueden clasificar en:

- **Indicadores de orden:** secuencia (*sequence*), todo (*all*) y elección (*choice*).
- **Indicadores de ocurrencia:** *maxOccurs* y *minOccurs*.
- **Indicadores de grupo:** de elementos (*group*) y de atributos (*attributeGroup*).

Indicadores de secuencia en XSD

Indicadores de orden

xs:sequence sirve para especificar el orden en el que obligatoriamente deben aparecer los elementos hijo de un elemento.

xs:all sirve para indicar que dichos elementos pueden aparecer en cualquier orden.

xs:choice sirve para especificar que solamente se permite escribir uno de los elementos hijo.

05ElementosXSD.xls

05bElementosXSD.xls

05ElementosXSD.xsd

05bElementosXSD.xsd

Indicadores de secuencia en XSD

Indicadores de ocurrencia

maxOccurs y **minOccurs** permiten establecer, respectivamente, el número máximo y mínimo de veces que puede aparecer un determinado elemento. El valor por defecto para *maxOccurs* y *minOccurs* es 1.

06ElementosXSD.xls

```
<xs:element name="pais" maxOccurs="unbounded">  
    "país" puede aparecer 1 o ilimitadas veces
```

06ElementosXSD.xls

```
<xs:element name="pais" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">  
    "país" puede aparecer 0 o ilimitadas veces
```

```
<xs:element name="ciudad" type="xs:string" minOccurs="0" maxOccurs="3"/>  
    "ciudad" puede aparecer entre 0 y 3 veces
```

Indicadores de secuencia en XSD

Indicadores de grupo

xs:group sirve para agrupar un conjunto de declaraciones de elementos relacionados.

```
<xs:group name="datosBasicos">           ← Definimos el grupo de atributos
  <xs:sequence>
    <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>          07ElementosXSD.xls
    <xs:element name="edad" type="xs:positiveInteger"/>
    <xs:element name="pais" type="xs:string"/>              07ElementosXSD.xsd
  </xs:sequence>
</xs:group>
```

Donde haga falta hacemos referencia al grupo usando **<xs:group ref="datosBasicos"/>**

<xs:group ref="datosBasicos" maxOccurs="unbounded"/> permitiría repetir los tres elementos cuantas veces queramos.

Indicadores de secuencia en XSD

Indicadores de grupo

xs:attributeGroup sirve para definir un grupo de atributos.

```
<xs:attributeGroup name="datosBasicos">
    <xs:attribute name="nombre" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="edad" type="xs:positiveInteger"/>
    <xs:attribute name="pais" type="xs:string"/>
</xs:attributeGroup>
```



Definimos el grupo de elementos

07bElementosXSD.xls

07bElementosXSD.xsd

Donde haga falta hacemos referencia al grupo usando **<xs:attributeGroup ref="datosBasicos"/>**

Personalizar estructuras nuevas

Podemos crear estructura con elementos y grupo de elementos para emplearlos en el documento para no repetir definiciones.

```
<xs:complexType name="datosDePersona">  
  <xs:sequence>  
    <xs:group ref="datosBasicos"/>  
    <xs:element name="telefono" type="xs:string"/>  
  </xs:sequence>  
</xs:complexType>
```

08ElementosXSD.xls

```
<xs:element name="cuidador" type="datosDePersona" />
```

```
<xs:group name="datosBasicos">  
  <xs:sequence>  
    <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>  
    <xs:element name="edad" type="xs:positiveInteger"/>  
    <xs:element name="pais" type="xs:string"/>  
  </xs:sequence>  
</xs:group>
```

04cElementosXSD.xls

04cElementosXSD.xsd



Al incluir el elemento.

Referencias para reutilizar elementos (*ref*)

Para estructurar los documentos XSD podemos reutilizar elementos que sólo tendremos que definir una vez y referenciarlos con el atributo *ref* en lugar de *name*

```
<xs:element name="hotel">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>
      <xs:element name="categoria" type="xs:string"/>
      <xs:element ref="observaciones"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="observaciones" type="xs:string"/>
```

09ElementosXSD.xls

```
<xs:element name="ciudad">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="pais" type="xs:string"/>
      <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>
      <xs:element ref="observaciones"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

09ElementosXSD.xsd

Elemento con contenido mixto

Cuando tenemos un elemento complejo con contenido y además lleva incorporado algún atributo u otros elementos hijos debemos tratarlo de forma especial.

<pre><xs:element name="persona" maxOccurs="unbounded"> <xs:complexType mixed="true"> <xs:sequence> <xs:element name="nombre" type="xs:string"/> <xs:element name="ciudad" type="xs:string"/> <xs:element name="edad" type="xs:positiveInteger"/> </xs:sequence> </xs:complexType> </xs:element></pre>	10ElementosXSD.xls 10ElementosXSD.xsd 10bElementosXSD.xls 10bElementosXSD.xsd
<pre><person> <nombre>Eva</nombre> vive en <ciudad>París</ciudad> y tiene <edad>25</edad> años. </person></pre>	

3.- Herramientas.

Estas son algunas de las herramientas que facilitan el trabajar con XML, DTD y Schema XML.

- **Editor, generador y validador XML COPY EDITOR**
- Editor <https://www.oxygenxml.com/> OXYGEN. Es de pago con período de 30 días de prueba.
- Extensión XML (Red Hat) para Visual Studio Code
- Validador DTD <https://es.rakko.tools/tools/51/>

XML COPY EDITOR.

Algunas de las utilidades interesantes que aporta XML COPY como editor son:

- Al crear un documento nuevo nos facilita las líneas básicas (sintaxis) del documento dependiendo de la extensión: .xml, .dtd, .xsd, .xsl (transformación).
- Ver -> Wrap Words (para ajustar las líneas al tamaño de la pantalla, el ALT-Z de VSCode).
- Ver -> Esquema de color / Ver -> Tamaño de texto
- Ver -> Ocultar Atributos solo / Ver -> Etiquetas y Atributos
- XML -> Bloquear Etiquetas
- XML -> Formatear el fuente. Estructura el documento con tabulaciones.

XML COPY EDITOR.

Utilidades interesantes de XML COPY vinculadas:

- Editar -> Toggle Comment para des/convertir una línea en comentario.
- XML -> Create Schema, nos ofrecerá la posibilidad de **crear una estructura de datos DTD o Schema XML del documento XML activo**.
- XML -> DTD → Schema **crea el Schema XML equivalente a un archivo DTD dado**.
- XML -> Asociar (DTD, Schema XML, estilos). Incluye la línea correspondiente asociando el fichero externo elegido.
- XML -> Encoding