

DTD

Una DTD es un documento que define la estructura de un documento XML: los elementos, atributos, entidades, notaciones, etc, que pueden aparecer, el orden y el número de veces que pueden aparecer, cuáles pueden ser hijos de cuáles, etc.

El procesador XML utiliza la DTD para verificar si un documento es válido, es decir, si el documento cumple las reglas del DTD.

La DTD que debe utilizar el procesador XML para validar el documento XML se indica mediante la etiqueta DOCTYPE. La DTD puede estar incluida en el propio documento, ser un documento externo o combinarse ambas.

La DTD puede incluirse en el propio documento, con la siguiente sintaxis

```
<!DOCTYPE nombre [  
... declaraciones ...  

```

La DTD puede estar en un documento externo

```
<!DOCTYPE nombre SYSTEM "uri" [  
... declaraciones ...  

```

Declaración de elementos

Las declaraciones de los elementos siguen la siguiente sintaxis:

```
<!ELEMENT nombreElemento (contenido)>
```

en la que "nombreElemento" es el nombre del elemento, y "(contenido)" una expresión que describe el contenido del elemento.

Para definir el contenido del elemento se pueden utilizar los términos EMPTY, (#PCDATA) o ANY o escribir expresiones más complejas:

- **EMPTY**: significa que el elemento es vacío, es decir, que no puede tener contenido. Los elementos vacíos pueden escribirse con etiquetas de apertura y cierre sin nada entre ellos, ni siquiera espacios, o con una etiqueta vacía. EMPTY debe escribirse sin paréntesis.

```
<!DOCTYPE ejemplo [ <!ELEMENT ejemplo EMPTY> ]>
```

```
<ejemplo></ejemplo>
```

```
<ejemplo />
```

```
<ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo>                   <!-- ERROR: contiene texto -->
```

```
<ejemplo><a></a></ejemplo>                   <!-- ERROR: contiene un elemento <a> -->
```

- **(#PCDATA)**: significa que el elemento puede contener texto. #PCDATA debe escribirse entre paréntesis.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo (#PCDATA)>
```

```
]>
```

<ejemplo />

<ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo>

<ejemplo><a></ejemplo> <!-- ERROR: contiene un elemento <a> -->

- **ANY:** significa que el elemento puede contener cualquier cosa (texto y otros elementos). ANY debe escribirse sin paréntesis.

<!DOCTYPE ejemplo [
 <!ELEMENT ejemplo ANY>
 <!ELEMENT a ANY>
>

>

<ejemplo />

<ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo>

<ejemplo>Esto es <a>un ejemplo</ejemplo>

Para indicar que un elemento puede o debe contener otros elementos se deben indicar los elementos, utilizando los conectores y modificadores siguientes:

- **, (coma):** significa que el elemento contiene los elementos en el orden indicado

<!DOCTYPE ejemplo [
 <!ELEMENT ejemplo (a, b)>
 <!ELEMENT a EMPTY>
 <!ELEMENT b EMPTY>
>

>

<ejemplo><a /></ejemplo>

<ejemplo><a /><c /></ejemplo> <!-- ERROR: contiene un elemento <c /> -->

<ejemplo><a /></ejemplo> <!-- ERROR: falta el elemento -->

<ejemplo><a /></ejemplo> <!-- ERROR: el orden no es correcto -->

- **| (o lógico):** significa que el elemento contiene uno de los dos elementos.

<!DOCTYPE ejemplo [
 <!ELEMENT ejemplo (a | b)>
 <!ELEMENT a EMPTY>
 <!ELEMENT b EMPTY>
>

>

<ejemplo><a /></ejemplo>

<ejemplo></ejemplo>

<ejemplo><a /></ejemplo> <!-- ERROR: están los dos elementos -->

<ejemplo></ejemplo> <!-- ERROR: no hay ningún elemento -->

- **?**: significa que el elemento puede aparecer o no, pero sólo una vez.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo (a, b?)>  
  <!ELEMENT a EMPTY>  
  <!ELEMENT b EMPTY>  
<ejemplo><a /></ejemplo>  
<ejemplo><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><b /></ejemplo>      <!-- ERROR: falta el elemento <a /> -->  
<ejemplo><b /><b /></ejemplo>  <!-- ERROR: el elemento <b /> aparece dos veces -->
```

- *****: significa que el elemento puede no aparecer o aparecer una o más veces.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo (a*, b)>  
  <!ELEMENT a EMPTY>  
  <!ELEMENT b EMPTY>  
<ejemplo><b /></ejemplo>  
<ejemplo><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><a /><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><b /><a /></ejemplo>. <!-- ERROR: el elemento <a /> aparece después de <b /> -->
```

- **+**: significa que el elemento tiene que aparecer una o más veces (no puede no aparecer).

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo (a+, b)>  
  <!ELEMENT a EMPTY>  
  <!ELEMENT b EMPTY>  
<ejemplo><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><a /><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><b /></ejemplo>      <!-- ERROR: falta el elemento <a /> -->
```

- **()**: permite agrupar expresiones.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo (a, (a|b))>  
  <!ELEMENT a EMPTY>  
  <!ELEMENT b EMPTY>  
<ejemplo><a /><a /></ejemplo>  
<ejemplo><a /><b /></ejemplo>  
<ejemplo><a /></ejemplo>      <!-- ERROR: falta el elemento <a /> o <b /> -->
```

Declaración de atributos

Una declaración de atributos sigue la siguiente sintaxis:

```
<!ATTLIST nombreElemento nombreAtributo tipoAtributo valorInicialAtributo >
```

en la que:

- "nombreElemento" es el nombre del elemento para el que se define un atributo.
- "nombreAtributo" es el nombre del atributo.
- "tipoAtributo" es el tipo de datos.
- "valorInicialAtributo" es el valor predeterminado del atributo (aunque también puede indicar otras cosas).

Para definir varios atributos de un mismo elemento, se puede utilizar una o varias declaraciones de atributos. Los siguientes ejemplos son equivalentes:

```
<!ATTLIST nombreElemento nombreAtributo1 tipoAtributo1 valorInicialAtributo1>  
<!ATTLIST nombreElemento nombreAtributo2 tipoAtributo2 valorInicialAtributo2>  
<!ATTLIST nombreElemento  
  nombreAtributo1 tipoAtributo1 valorInicialAtributo1  
  nombreAtributo2 tipoAtributo2 valorInicialAtributo2  
>
```

Los tipos de atributos son los siguientes:

- **CDATA:** el atributo contiene caracteres (sin restricciones)

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  
  <!ATTLIST ejemplo color CDATA #REQUIRED>  
>  
<ejemplo color="" />  
<ejemplo color="amarillo" />  
<ejemplo color="azul marino #000080" />  
<ejemplo /><!-- ERROR: falta el atributo "color", obligatorio debido al #REQUIRED -->  
<ejemplo sabor="dulce" /><!-- ERROR: el atributo "sabor" no está definido -->
```

- **NMTOKEN:** el atributo sólo contiene letras, dígitos, y los caracteres punto ".", guion "-", subrayado "_" y dos puntos ":".

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  <!ATTLIST ejemplo color NMTOKEN #REQUIRED>  
>  
<ejemplo color="" />  
<ejemplo color="azul-marino" />  
<ejemplo color="1" />  
<ejemplo color="azul marino" /> <!-- ERROR: hay un espacio en blanco -->
```

<ejemplo color="#F0F0F0" /> <!-- ERROR: contiene el carácter # -->

- **NMTOKENS:** el atributo sólo contiene letras, dígitos, y los caracteres punto ".", guion "-", subrayado "_", dos puntos ":" (como el tipo NMTOKEN) y también espacios en blanco.

```
<!DOCTYPE ejemplo [
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>
  <!ATTLIST ejemplo color NMTOKENS #REQUIRED>
]>
<ejemplo color="" />
<ejemplo color="1" />
<ejemplo color="azul marino" />
<ejemplo color="2*2" />                      <!-- ERROR: hay un asterisco -->
```

- **valores:** el atributo sólo puede contener uno de los términos de una lista. La lista se escribe entre paréntesis, con los términos separados por una barra vertical "|".

```
<!DOCTYPE ejemplo [
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>
  <!ATTLIST ejemplo color (azul|blanco|rojo) #REQUIRED>
]>
<ejemplo color="" />
<ejemplo color="azul" />
<ejemplo color="verde" />    <!-- ERROR: "verde" no está en la lista de valores -->
```

- **ID:** el valor del atributo (no el nombre) debe ser único y no se puede repetir en otros elementos o atributos.

```
<!DOCTYPE ejemplo [
  <!ELEMENT ejemplo (libro*)>
  <!ELEMENT libro (#PCDATA) >
  <!ATTLIST libro codigo ID #REQUIRED>
]>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
</ejemplo>
<ejemplo>
  <libro codigo="1">Poema de Gilgamesh</libro>    <!-- ERROR: el valor de un atributo de tipo ID
no puede empezar con un número -->
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
</ejemplo>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L1">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>    <!-- ERROR: no se puede repetir un
atributo de tipo ID -->
</ejemplo>
```

- **IDREF:** el valor del atributo debe coincidir con el valor del atributo ID de otro elemento.

```
<!DOCTYPE ejemplo [
  <!ELEMENT ejemplo ((libro|prestamo)*)>
  <!ELEMENT libro (#PCDATA) >
```

```
<!ATTLIST libro codigo ID #REQUIRED>
<!ELEMENT prestamo (#PCDATA) >
<!ATTLIST prestamo libro IDREF #REQUIRED>
]>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <prestamo libro="L1">Numa Nigerio</prestamo>
</ejemplo>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <prestamo libro="L2">Numa Nigerio</prestamo>      <!-- ERROR: el valor "L2" no es ID de
ningún elemento -->
</ejemplo>
```

IDREFS: el valor del atributo es una serie de valores separados por espacios que coinciden con el valor del atributo ID de otros elementos.

```
<!DOCTYPE ejemplo [
  <!ELEMENT ejemplo ((libro|prestamo)*)>
  <!ELEMENT libro (#PCDATA) >
  <!ATTLIST libro codigo ID #REQUIRED>
  <!ELEMENT prestamo (#PCDATA) >
  <!ATTLIST prestamo libro IDREFS #REQUIRED>
]>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
  <prestamo libro="L1 L2">Numa Nigerio</prestamo>
</ejemplo>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
  <prestamo libro="L1">Numa Nigerio</prestamo>
</ejemplo>
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
  <prestamo libro="L3">Numa Nigerio</prestamo>      <!-- ERROR: el valor "L3" no es ID de
ningún elemento -->
</ejemplo>
```

- **ENTITY:** el valor del atributo es alguna entidad definida en la DTD.
- **ENTITIES:** el valor del atributo es alguna de las entidades de una lista de entidades definida en la DTD.
- **NOTATION:** el valor del atributo es alguna notación definida en la DTD.

Los valores iniciales de los atributos son los siguientes:

- **#REQUIRED:** el atributo es obligatorio, aunque no se especifica ningún valor predeterminado.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  <!ATTLIST ejemplo color CDATA #REQUIRED>  

```

- **#IMPLIED:** el atributo no es obligatorio y no se especifica ningún valor predeterminado.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  <!ATTLIST ejemplo color CDATA #IMPLIED>  

```

- **#FIXED valor:** el atributo tiene un valor fijo.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  <!ATTLIST ejemplo color CDATA #FIXED "verde">  

```

- **valor:** el atributo tiene un valor predeterminado.

```
<!DOCTYPE ejemplo [  
  <!ELEMENT ejemplo EMPTY>  
  <!ATTLIST ejemplo color CDATA "verde">  

```