

T4.2. DTD: Definición de Tipo de Documento. Documentos válidos.

4.2.1. ¿QUÉ ES UNA DTD?

4.2.2. REFERENCIA A DTD EN XML.

4.2.3. DECLARACIONES.

4.2.3.1. Declaración de Entidades.

4.2.3.2. Declaración de Notaciones.

4.2.3.3. Declaración de Elementos.

4.2.3.4. Declaración de Atributos.

4.2.4. EJERCICIOS DOCUMENTOS VÁLIDOS. DTD.

4.2.4.1. Ejercicio 1 - Elementos sin atributos - Corregir errores en los elementos.

4.2.4.2. Ejercicio 2 - Elementos sin atributos - Corregir errores en la DTD.

4.2.4.3. Ejercicio 3 - Elementos con atributos - Corregir errores en los elementos.

4.2.4.4. Ejercicio 4 - Elementos con atributos - Corregir errores en la DTD.

4.2.1. ¿Qué es una 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.

4.2.2. Referencia a DTD en XML.

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 y, si sólo va a ser utilizada por una única aplicación, la sintaxis es la siguiente:

```
<!DOCTYPE nombre SYSTEM "uri">
```

Se puede combinar una DTD externa con una DTD interna, con la siguiente sintaxis:

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

```

- La DTD puede estar en un documento externo y, si va a ser utilizada por varias aplicaciones, la sintaxis es la siguiente:

```
<!DOCTYPE nombre PUBLIC "fpi" "uri">
```

Se puede combinar una DTD externa con una DTD interna, con la siguiente sintaxis:

```
<!DOCTYPE nombre PUBLIC "fpi" "uri" [  
    ... declaraciones ...  

```

En todos estos casos:

- "nombre" es el nombre del tipo de documento XML, que debe coincidir con el nombre del elemento raíz del documento XML.
- "uri" es el camino (absoluto o relativo) hasta la DTD.
- "fpi" es un identificador público formal (Formal Public Identifier).

4.2.3. Declaraciones.

Las DTDs describen la estructura de los documentos XML mediante declaraciones. Hay cuatro tipos de declaraciones:

- Declaraciones de entidades
- Declaraciones de notaciones
- Declaraciones de elementos, que indican los elementos permitidos en un documento y su contenido (que puede ser simplemente texto u otros elementos).
- Declaraciones de atributos, que indican los atributos permitidos en cada elemento y el tipo o valores permitidos de cada elemento.

4.2.3.1. Declaración de Entidades.

Una entidad consiste en un nombre y su valor (son similares a las constantes en los lenguajes de programación). Con algunas excepciones, el procesador XML sustituye las referencias a entidades por sus valores antes de procesar el documento. Una vez definida la entidad, se puede utilizar en el documento escribiendo una referencia a la entidad, que empieza con el carácter "&", sigue con el nombre de la entidad y termina con ";". (es decir, &nombreEntidad;)

Las entidades pueden ser internas o externas y tanto unas como otras pueden ser generales o paramétricas.

Las declaraciones de entidades internas (generales) siguen la siguiente sintaxis:

```
<!ENTITY nombreEntidad "valorEntidad">
```

En las declaraciones de entidades externas (generales) se distinguen dos casos:

- La entidad hace referencia a un fichero de texto y en ese caso la entidad se sustituye por el contenido del archivo.

La entidad puede ser una entidad de sistema, con la siguiente sintaxis:

```
<!ENTITY nombreEntidad SYSTEM "uri">
```

o puede ser una entidad pública, con la siguiente sintaxis:

```
<!ENTITY nombreEntidad PUBLIC "fpi" "uri">
```

- La entidad hace referencia a un fichero que no es de texto (por ejemplo, una imagen) y en ese caso la entidad no se sustituye por el contenido del archivo.

La entidad puede ser una entidad de sistema, con la siguiente sintaxis:

```
<!ENTITY nombreEntidad SYSTEM "uri" NDATA tipo>
```

o puede ser una entidad pública, con la siguiente sintaxis:

```
<!ENTITY nombreEntidad PUBLIC "fpi" "uri" NDATA tipo>
```

En todos estos casos:

- "nombreEntidad" es el nombre de la entidad.
- "valorEntidad" es el valor de la entidad.
- "uri" es el camino (absoluto o relativo) hasta un archivo.
- "tipo" es el tipo de archivo (gif, jpg, etc).
- "fpi" es un identificador público formal (Formal Public Identifier).

Las declaraciones de entidades paramétricas siguen la mismas sintaxis que las generales, pero llevan el carácter "%" antes del nombre de la entidad. Por ejemplo:

```
<!ENTITY % nombreEntidad "valorEntidad">
<!ENTITY % nombreEntidad SYSTEM "uri">
<!ENTITY % nombreEntidad SYSTEM "uri" NDATA tipo>
```

La diferencia entre entidades generales y paramétricas es que las entidades paramétricas se sustituyen por su valor en todo el documento (incluso en la propia declaración de tipo de documento) mientras que las generales no se sustituyen en la declaración de tipo de documento.

4.2.3.2. Declaración de Notaciones.

Las notaciones se usan en XML para definir las entidades externas que no va a analizar el procesador XML (aunque sí lo hará la aplicación que trate un documento). Para hacer referencia estas entidades no se utiliza la notación habitual (&nombreEntidad;), sino que se utiliza el nombre de la entidad directamente.

4.2.3.3. Declaración de Elementos.

Las notaciones se usan en XML para definir las entidades externas que no va a analizar el procesador XML (aunque sí lo hará la aplicación que trate un documento). Para hacer referencia estas entidades no se utiliza la notación habitual (&nombreEntidad;), sino que se utiliza el nombre de la entidad directamente.

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.

	<pre><!DOCTYPE ejemplo [<!ELEMENT ejemplo EMPTY> >]</pre>	
✓	<pre><ejemplo></ejemplo></pre>	
✓	<pre><ejemplo /></pre>	
✗	<pre><ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo></pre>	<pre><!-- ERROR: contiene texto --></pre>
✗	<pre><ejemplo><a></ejemplo></pre>	<pre><!-- ERROR: contiene un elemento <a> --></pre>

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

	<pre><!DOCTYPE ejemplo [<!ELEMENT ejemplo (#PCDATA)> >]</pre>	
✓	<pre><ejemplo /></pre>	
✓	<pre><ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo></pre>	
✗	<pre><ejemplo><a></ejemplo></pre>	<pre><!-- ERROR: contiene un elemento <a> --></pre>

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

	<pre><!DOCTYPE ejemplo [<!ELEMENT ejemplo ANY> <!ELEMENT a ANY> >]</pre>	
✓	<pre><ejemplo /></pre>	
✓	<pre><ejemplo>Esto es un ejemplo</ejemplo></pre>	
✓	<pre><ejemplo>Esto es <a>un ejemplo</ejemplo></pre>	

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

	<pre><!DOCTYPE ejemplo [<!ELEMENT ejemplo (a, b)> <!ELEMENT a EMPTY> <!ELEMENT b EMPTY>]></pre>	
✓	<code><ejemplo><a /></ejemplo></code>	
✗	<code><ejemplo><a /><c /></ejemplo></code>	<code><!-- ERROR: contiene un elemento <c /> --></code>
✗	<code><ejemplo><a /></ejemplo></code>	<code><!-- ERROR: falta el elemento --></code>
✗	<code><ejemplo><a /></ejemplo></code>	<code><!-- ERROR: el orden no es correcto --></code>

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

	<pre><!DOCTYPE ejemplo [<!ELEMENT ejemplo (a b)> <!ELEMENT a EMPTY> <!ELEMENT b EMPTY>]></pre>	
✓	<code><ejemplo><a /></ejemplo></code>	
✓	<code><ejemplo></ejemplo></code>	
✗	<code><ejemplo><a /></ejemplo></code>	<code><!-- ERROR: están los dos elementos --></code>
✗	<code><ejemplo></ejemplo></code>	<code><!-- ERROR: no hay ningún elemento --></code>

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

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

- *** (asterisco):** 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 /> -->
```

- **+ (más):** 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 /> -->
```

- **() paréntesis:** 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 /> -->
```

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



```
<ejemplo><a /><b /></ejemplo>
```



```
<ejemplo><b /><a /></ejemplo>
```



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

```
<!-- ERROR: sólo admite <a /><b /> o <b /><a /> -->
```

4.2.3.4. 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>
  <libro codigo="L2">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
</ejemplo>
<!-- ERROR: el valor de un atributo de tipo ID no puede empezar con un número -->
```



```
<ejemplo>
  <libro codigo="L1">Poema de Gilgamesh</libro>
  <libro codigo="L1">Los preceptos de Ptah-Hotep</libro>
</ejemplo>
<!-- ERROR: no se puede repetir un atributo de tipo ID -->
```

- **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>
</ejemplo>
<!-- ERROR: el valor "L2" no es ID de ningún elemento -->
```

- **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="L1 L3">Numa Nigerio</prestamo>
</ejemplo>
<!-- ERROR: el valor "L3" no es ID de ningún elemento -->
```

- **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>
]>
```



```
<ejemplo color="" />
```



```
<ejemplo color="amarillo" />
```



```
<ejemplo color="azul marino #000080" />
```



```
<ejemplo />
```

```
<!-- ERROR: falta el atributo "color" -->
```

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

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



```
<ejemplo />
```



```
<ejemplo color="" />
```



```
<ejemplo color="amarillo" />
```



```
<ejemplo color="azul marino #000080" />
```

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

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



```
<ejemplo />
```



```
<ejemplo color="verde" />
```



```
<ejemplo color="" />
```

```
<!-- ERROR: el atributo "color" no tiene el valor "verde" -->
```



```
<ejemplo color="amarillo" />
```

```
<!-- ERROR: el atributo "color" no tiene el valor "verde" -->
```

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

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



```
<ejemplo />
```



```
<ejemplo color="" />
```



```
<ejemplo color="amarillo" />
```



```
<ejemplo color="verde" />
```

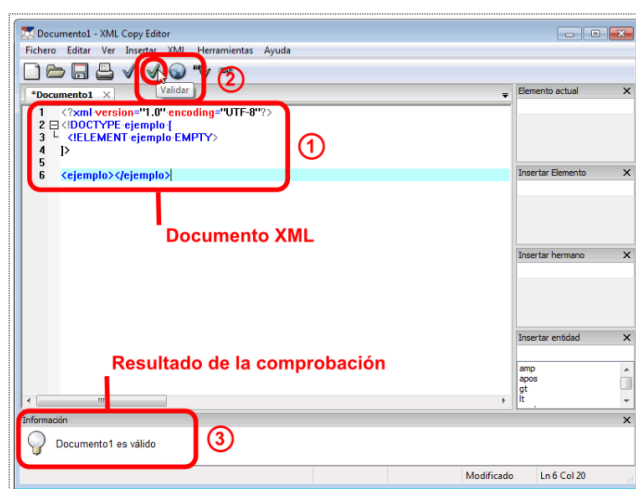
4.2.4. Ejercicios documentos válidos. DTD.

Antes de empezar los ejercicios aprenderemos a comprobar que un documento es válido en XML Copy Editor.

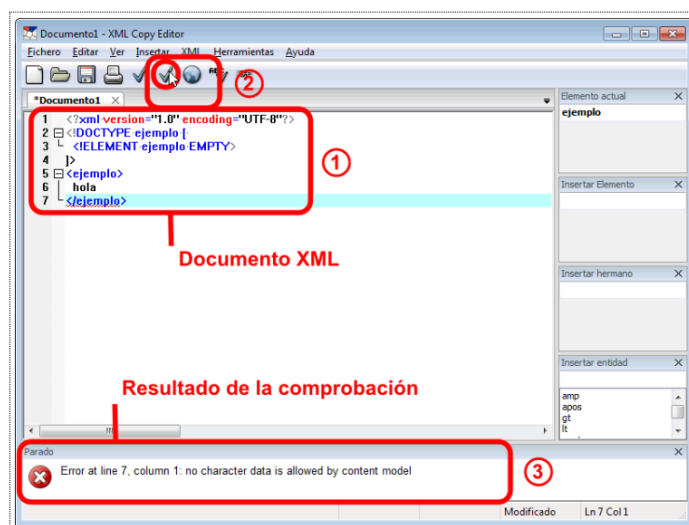
Comprobar que un documento es válido

Para comprobar si un documento es válido, se puede elegir el menú **XML > Validar > DTD/XML Schema**, hacer clic en el botón correspondiente, o pulsar la tecla **F5**.

- En caso de que el documento sea válido, el programa lo indica en la parte inferior de la pantalla, como muestra la imagen siguiente:



En caso de que el documento no sea válido, el programa lo indica en la parte inferior de la pantalla, como muestra la imagen siguiente. El mensaje inferior explica el tipo de error detectado y la línea en el que se ha detectado (en el ejemplo, que la etiqueta contiene texto cuando la DTD lo define vacío). Si el documento contiene varios errores, sólo se muestra uno de ellos, por lo que una vez corregido un error es necesario repetir la validación hasta que el documento sea válido.



Ejercicio 1 - Elementos sin atributos - Corregir errores en los elementos.

Los siguientes documentos no son válidos porque contienen uno o dos errores (los errores **no** están en la DTD interna). Corrija los errores y compruebe con XML Copy Editor que ya son documentos válidos.

EJEMPLO :

DTD - Ejercicio 1-1 – Números.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE numeros [
  <!ELEMENT numeros (#PCDATA)>
]>

<numeros>
  <numero>25</numero>
</numeros>
```

Solución:

- El elemento `<numeros>` es #PCDATA (texto), pero contiene un elemento `<numero>` no definido en la DTD.



Error at line 8, column 3: Element numeros was declared #PCDATA but contains non text nodes

- Para corregirlo, se podría eliminar el elemento `<numero>`.
- Una posible solución sería entonces:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE numeros [
  <!ELEMENT numeros (#PCDATA)>
]>

<numeros>
  25
</numeros>
```

DTD - Ejercicio 1-2 - Letras

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE letras [
  <!ELEMENT letras (letra)>
  <!ELEMENT letra (#PCDATA)>
]>

<letras>
  <letra>m</letra>
  <letra>uve doble</letra>
</letras>
```

DTD - Ejercicio 1-3 - Colores

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE colores [
  <!ELEMENT colores (color*)>
```

```
<!ELEMENT color (#PCDATA)>
]>
```

```
<colores>
  <color>azul marino</color>
  negro
  <color>amarillo</color>
</colores>
```

DTD - Ejercicio 1-4 - Flores

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE flores [
  <!ELEMENT flores (flor+)>
  <!ELEMENT flor (#PCDATA)>
]>
```

```
<flores>
</flores>
```

DTD - Ejercicio 1-5 - Animales

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE animales [
  <!ELEMENT animales (animal*)>
  <!ELEMENT animal (#PCDATA)>
]>
```

```
<animales>
  <perro>Caniche</perro>
  <gato>Siamés</gato>
</animales>
```

DTD - Ejercicio 1-6 - Escritores

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE escritores [
  <!ELEMENT escritores (escritor*)>
  <!ELEMENT escritor (nombre, nacimiento)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT nacimiento (#PCDATA)>
]>
```

```
<escritores>
  <escritor>
    <nombre>Mario Vargas Llosa</nombre>
    <nacimiento>28 de marzo de 1936</nacimiento>
  </escritor>
  <escritor>
    <nacimiento>1 de abril de 1929</nacimiento>
    <nombre>Milan Kundera</nombre>
  </escritor>
```

```
</escritores>
```

DTD - Ejercicio 1-7 - Músicos

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE musicos [
  <!ELEMENT musicos (musico*)>
  <!ELEMENT musico ((nombre | apodo), fechaNacimiento)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT apodo (#PCDATA)>
  <!ELEMENT fechaNacimiento (#PCDATA)>
]>

<musicos>
  <musico>
    <nombre>Antonio Vivaldi</nombre>
    <apodo>El cura pelirrojillo</apodo>
    <fechaNacimiento>4 de marzo de 1678</fechaNacimiento>
  </musico>
  <musico>
    <nombre>Johann Sebastian Bach</nombre>
    <apodo>El viejo peluca</apodo>
    <fechaNacimiento>21 de marzo de 1685</fechaNacimiento>
  </musico>
</musicos>
```

DTD - Ejercicio 1-8 - Teléfonos de emergencia

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE agenda [
  <!ELEMENT agenda (contacto*)>
  <!ELEMENT contacto (nombre, telefonoFijo*, telefonoMovil+)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT telefonoFijo (#PCDATA)>
  <!ELEMENT telefonoMovil (#PCDATA)>
]>

<agenda>
  <contacto>
    <nombre>Ayuntamiento</nombre>
    <telefonoFijo>010</telefonoFijo>
  </contacto>
  <contacto>
    <nombre>Emergencias</nombre>
    <telefonoFijo>112 (Unión Europea)</telefonoFijo>
    <telefonoMovil>Desconocido</telefonoMovil>
    <telefonoFijo>911 (Estados Unidos)</telefonoFijo>
  </contacto>
</agenda>
```


DTD - Ejercicio 1-9 - El sistema solar

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE sistemaSolar [
  <!ELEMENT sistemaSolar (cuerpo*)>
  <!ELEMENT cuerpo (planeta|satelite|asteroide)>
  <!ELEMENT planeta (#PCDATA)>
  <!ELEMENT satelite (#PCDATA)>
  <!ELEMENT asteroide (#PCDATA)>
]>

<sistemaSolar>
  <cuerpo>
    <planeta>Tierra</planeta>
    <satelite>Luna</satelite>
  </cuerpo>
  <asteroide>Ceres</asteroide>
</sistemaSolar>
```

Ejercicio 2 - Elementos sin atributos - Corregir errores en la DTD.

Los siguientes documentos no son válidos porque contienen errores (los errores **están** en la DTD interna). Corrija los errores y compruebe con XML Copy Editor que ya son documentos válidos. Casi siempre habrá varias maneras de corregir la DTD, intente elegir la más sencilla.

EJEMPLO :

DTD - Ejercicio 2-1 - Marcadores.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE favoritos [
  <!ELEMENT favoritos (marcador)>
  <!ELEMENT marcador (nombre, uri)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT uri (#PCDATA)>
]>

<marcadores>
  <marcador>
    <nombre>W3C</nombre>
    <uri>http://www.w3.org/</uri>
  </marcador>
  <marcador>
    <nombre>Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG)</nombre>
    <uri>http://www.whatwg.org/</uri>
  </marcador>
</marcadores>
```

Solución:

- Según la DTD, el elemento raíz es `<favoritos>`, pero en el documento el elemento raíz es `<marcadores>`.



Error at line 18, column 3: No declaration for element marcadores

- Para corregirlo, habría que cambiar el nombre del elemento raíz de `<favoritos>` a `<marcadores>` y añadir la definición de ese elemento.
- La solución sería entonces:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE marcadores [
  <!ELEMENT marcadores (marcador+)>
  <!ELEMENT marcador (nombre, uri)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT uri (#PCDATA)>
]>

<marcadores>
  <marcador>
    <nombre>W3C</nombre>
    <uri>http://www.w3.org</uri>
  </marcador>
  <marcador>
    <nombre>Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG)</nombre>
    <uri>http://www.whatwg.org</uri>
  </marcador>
</marcadores>
```

DTD - Ejercicio 2-2 - Efemérides

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE efemerides [
  <!ELEMENT efemerides (efemeride)>
  <!ELEMENT efemeride (fecha, hecho)>
]>

<efemerides>
  <efemeride>
    <fecha>20 de julio de 1969</fecha>
    <hecho>Llegada del hombre a la Luna</hecho>
  </efemeride>
  <efemeride>
    <fecha>12 de octubre de 1492</fecha>
    <hecho>Llegada de Colón a América</hecho>
  </efemeride>
  <efemeride>
    <fecha>6 de abril de 1909</fecha>
    <hecho>llegada de Robert Peary al Polo Norte</hecho>
  </efemeride>
</efemerides>
```

DTD - Ejercicio 2-3 - Aeropuertos

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE aeropuertos [
  <!ELEMENT aeropuertos (aeropuerto*)>
  <!ELEMENT aeropuerto (nombre, cerrado)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT cerrado (#PCDATA)>
]>
```

```

<aeropuertos>
  <aeropuerto>
    <nombre>Berlín Schönefeld (SFX)</nombre>
  </aeropuerto>
  <aeropuerto>
    <nombre>Berlín Tempelhof (THF)</nombre>
    <cerrado />
  </aeropuerto>
</aeropuertos>

```

DTD - Ejercicio 2-4 - Vuelos

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE vuelos [
  <!ELEMENT vuelos (vuelo*)>
  <!ELEMENT vuelo (origen, destino)>
  <!ELEMENT origen (#PCDATA)>
  <!ELEMENT destino (#PCDATA)>
]>

```

```

<vuelos>
  <vuelo>
    <origen>Valencia (VLC)</origen>
    <destino>Londres Heathrow (LHR)</destino>
  </vuelo>
  <vuelo>
    <destino>Berlín Schönefeld (SFX)</destino>
    <origen>París Charles de Gaulle (CDG)</origen>
  </vuelo>
</vuelos>

```

DTD - Ejercicio 2-5 - Reyes españoles

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE reyesEspañoles [
  <!ELEMENT reyesEspañoles (rey*, reina*)>
  <!ELEMENT rey (nombre, padre, madre)>
  <!ELEMENT nombre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT padre (#PCDATA)>
  <!ELEMENT madre (#PCDATA)>
]>

```

```

<reyesEspañoles>
  <rey>
    <nombre>Felipe III</nombre>
    <padre>Felipe II</padre>
    <madre>Ana de Austria</madre>
  </rey>
  <reina>
    <nombre>Juana la Loca</nombre>
    <padre>Fernando el Católico</padre>
    <madre>Isabel la Católica</madre>
  </reina>
</reyesEspañoles>

```

```

    </reina>
    <rey>
      <nombre>Carlos I</nombre>
      <padre>Felipe el Hermoso</padre>
      <madre>Juan la Loca</madre>
    </rey>
  </reyesEspañoles>

```

DTD - Ejercicio 2-6 - Países

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE paises [
  <!ELEMENT pais (nombre, unionEuropea, otan)>
  <!ELEMENT nombre EMPTY>
  <!ELEMENT unionEuropea EMPTY>
  <!ELEMENT otan EMPTY>
]>

```

```

<paises>
  <pais>
    <nombre>España</nombre>
    <unionEuropea />
    <otan />
  </pais>
  <pais>
    <nombre>Noruega</nombre>
    <otan />
  </pais>
  <pais>
    <nombre>Austria</nombre>
    <unionEuropea />
  </pais>
</paises>

```

DTD - Ejercicio 2-7 - Códigos de colores

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE colores [
  <!ELEMENT colores (color*)>
  <!ELEMENT nombreSvg (#PCDATA)>
  <!ELEMENT rgb (#PCDATA)>
  <!ELEMENT cmyk (#PCDATA)>
]>

```

```

<colores>
  <color>
    <nombreSvg>Purple</nombreSvg>
    <codigo>
      <rgb>#800080</rgb>
    </codigo>
  </color>
  <color>

```

```

    <nombreSvg>Purple</nombreSvg>
    <codigo>
        <cmyk>#00FF007F</cmyk>
    </codigo>
</color>
</colores>

```

DTD - Ejercicio 2-8 - Contabilidad

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE contabilidad [
    <!ELEMENT contabilidad ((ingreso | gasto)*)>
    <!ELEMENT fecha (#PCDATA)>
    <!ELEMENT cantidad (#PCDATA)>
    <!ELEMENT concepto (#PCDATA)>
]>

```

```

<contabilidad>
    <apunte>
        <ingreso />
        <fecha>24 de febrero de 2011</fecha>
        <cantidad>1800,00 €</cantidad>
        <concepto>Salario</concepto>
    </apunte>
    <apunte>
        <gasto />
        <fecha>28 de febrero de 2011</fecha>
        <cantidad>74,25 €</cantidad>
        <concepto>Recibo luz</concepto>
    </apunte>
</contabilidad>

```

DTD - Ejercicio 2-9 - Mensajes

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE mensajes [
    <!ELEMENT mensajes (mensaje)>
    <!ELEMENT de (#PCDATA)>
    <!ELEMENT para (#PCDATA)>
    <!ELEMENT hora (#PCDATA)>
    <!ELEMENT texto (#PCDATA)>
    <!ELEMENT strong (#PCDATA)>
]>

```

```

<mensajes>
    <mensaje>
        <de>Pepe (pepe@example.com)</de>
        <para>Juan (juan@example.com)</para>
        <hora>28/02/2011 17:48:23,61</hora>
        <texto>¿Hola, Juan, qué haces?</texto>
    </mensaje>
    <mensaje>

```

```

<de>Juan (juan@example.com)</de>
<para>Pepe (pepe@example.com)</para>
<hora>28/02/2011 17:54:20,87</hora>
<texto>Aquí, aprendiendo <strong>XML</strong></texto>
</mensaje>
</mensajes>

```

Ejercicio 3 - Elementos con atributos - Corregir errores en los elementos.

Los siguientes documentos no son válidos porque contienen uno o dos errores (los errores **no** están en la DTD interna). Corrija los errores y compruebe con XML Copy Editor que ya son documentos válidos.

EJEMPLO :

DTD - Ejercicio 3-1 - Datos personales.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE persona [
  <!ELEMENT persona EMPTY>
  <!ATTLIST persona nombre CDATA #IMPLIED>
]>
<persona dni="03141592E" />

```

Solución:

DTD - Ejercicio 3-1 - Datos personales - Solución

- El atributo **dni** no está definido en la DTD.



Error at line 7, column 13: No declaration for attribute dni of element persona

- Para corregirlo, habría que borrar el atributo **dni**. La DTD no permite guardar la información en el documento
- Una posible solución sería entonces:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE persona [
  <!ELEMENT persona EMPTY>
  <!ATTLIST persona nombre CDATA #IMPLIED>
]>
<persona />

```

DTD - Ejercicio 3-2 - Película

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE pelicula [
  <!ELEMENT pelicula EMPTY>
  <!ATTLIST pelicula titulo CDATA #IMPLIED>
]>

<pelicula titulo="La diligencia" genero="oeste" />

```

DTD - Ejercicio 3-3 - Cuadros

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE cuadros [
    <!ELEMENT cuadros (cuadro*)>
    <!ELEMENT cuadro EMPTY>
    <!ATTLIST cuadro titulo ID #REQUIRED>
    <!ATTLIST cuadro autor CDATA #REQUIRED>
]>

<cuadros>
    <cuadro titulo="Adán y Eva" autor="Alberto Durero" />
    <cuadro autor="Lucas Cranach, el viejo" titulo="Adán y Eva" />
</cuadros>
```

DTD - Ejercicio 3-4 - Lista de la compra

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE listaCompra [
    <!ELEMENT listaCompra (item*)>
    <!ELEMENT item EMPTY>
    <!ATTLIST item nombre CDATA #REQUIRED>
    <!ATTLIST item cantidad CDATA #REQUIRED>
]>

<listaCompra>
    <leche cantidad="12 litros" ></leche>
    <pan cantidad="3 barras de cuarto" />
</listaCompra>
```

DTD - Ejercicio 3-5 - Jugadores de fútbol

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE futbol [
    <!ELEMENT futbol (jugador*)>
    <!ELEMENT jugador EMPTY>
    <!ATTLIST jugador nombre NMTOKENS #REQUIRED>
    <!ATTLIST jugador codigo ID #REQUIRED>
]>

<futbol>
    <jugador nombre="Alfredo Di Stéfano" codigo="1"/>
    <jugador nombre="Edson Arantes do Nascimento, Pelé" codigo="2" />
    <jugador nombre="Diego Armando Maradona" codigo="3" />
    <jugador nombre="Johan Cruyff" codigo="4" />
</futbol>
```

DTD - Ejercicio 3-6 - Jugadores y equipos de fútbol

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE futbol [
    <!ELEMENT futbol ((jugador|equipo)*)>
    <!ELEMENT jugador EMPTY>
    <!ATTLIST jugador nombre NMTOKENS #REQUIRED>
```

```

<!ATTLIST jugador codigo ID #REQUIRED>
<!ELEMENT equipo EMPTY>
<!ATTLIST equipo nombre CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST equipo jugadores IDREFS #IMPLIED>
]>

<futbol>
  <jugador nombre="Alfredo Di Stéfano" codigo="ads"/>
  <jugador nombre="Edison Arantes do Nascimento" codigo="ean" />
  <jugador nombre="Diego Armando Maradona" codigo="dam" />
  <jugador nombre="Johan Cruyff" codigo="jc" />
  <equipo nombre="Società Sportiva Calcio Napoli" jugadores="Maradona" />
  <equipo nombre="Futbol Club Barcelona" jugadores="Cruyff, Maradona" />
</futbol>

```

Ejercicio 4 - Elementos con atributos - Corregir errores en la DTD.

Los siguientes documentos no son válidos porque contienen errores (los errores **están** en la DTD interna). Corrija los errores y compruebe con XML Copy Editor que ya son documentos válidos. Casi siempre habrá varias maneras de corregir la DTD, intente elegir la más sencilla.

EJEMPLO :

DTD - Ejercicio 4-1 - Libro

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE libro [
  <!ELEMENT libro EMPTY>
  <!ATTLIST libro autor NMTOKEN #REQUIRED>
]>

```

```

<libro autor="Mario Vargas Llosa" />

```

Solución:

- Un atributo de tipo **NMTOKEN** no puede contener espacios.



Error at line 7, column 13: Syntax of value for attribute autor of libro is not valid

- Para corregirlo, habría que cambiar el tipo de **NMTOKEN** a **NMTOKENS**.
- Una posible solución sería entonces:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE libro [
  <!ELEMENT libro EMPTY>
  <!ATTLIST libro autor NMTOKENS #REQUIRED>
]>

<libro autor="Mario Vargas Llosa" />

```


DTD - Ejercicio 4-2 - Inventores

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE inventores [
  <!ELEMENT inventores>
  <!ELEMENT inventor EMPTY>
  <!ATTLIST inventor invento CDATA #REQUIRED>
  <!ATTLIST inventor nombre ID #REQUIRED>
]>

<inventores>
  <inventor nombre="Robert Adler" invento="Mando a distancia" />
  <inventor nombre="Laszlo Josef Biro" invento="Bolígrafo" />
  <inventor nombre="Josephine Garis Cochran" invento="Lavaplatos" />
  <inventor invento="Fuego" />
</inventores>
```

DTD - Ejercicio 4-3 - Cosas por hacer

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE cosasPorHacer [
  <!ELEMENT cosasPorHacer (cosa)>
  <!ELEMENT cosa EMPTY>
  <!ATTLIST cosa fecha CDATA #REQUIRED>
  <!ATTLIST cosa asunto CDATA #REQUIRED>
  <!ATTLIST cosa fechaLimite CDATA #REQUIRED>
]>

<cosasPorHacer>
  <cosa fecha="20 de febrero de 2011" fechaLimite="1 de marzo de 2011">
    Preparar ejercicios de DTDs</cosa>
  <cosa fecha="21 de febrero de 2011" fechaLimite="5 de marzo de 2011">
    Preparar tema XSLT</cosa>
</cosasPorHacer>
```

DTD - Ejercicio 4-4 - Resoluciones de pantalla

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE resoluciones [
  <!ELEMENT resoluciones EMPTY>
  <!ATTLIST resoluciones nombre NMTOKEN #REQUIRED>
  <!ATTLIST resoluciones alto CDATA #REQUIRED>
  <!ATTLIST resoluciones ancho CDATA #REQUIRED>
]>

<resoluciones>
  <resolucion nombre="VGA" alto="480" ancho="640" />
  <resolucion nombre="XGA" alto="1024" ancho="768" />
  <resolucion nombre="HD 1080" alto="1920" ancho="1080" />
</resoluciones>
```

DTD - Ejercicio 4-5 - Álbumes de Mortadelo y Filemón

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE albumesMortadelo [
  <!ELEMENT albumesMortadelo (album*)>
  <!ELEMENT album (nombre, fecha)>
  <!ATTLIST album nombre CDATA #REQUIRED>
  <!ATTLIST album fecha (1969,1970,1971,1972,1973,1974) #REQUIRED>
]>

<albumesMortadelo>
  <album nombre="El sulfato atómico" fecha="1969"/>
  <album nombre="La caja de diez cerrojos" fecha="1971"/>
  <album nombre="El otro yo del profesor Bacterio" fecha="1973"/>
  <album nombre="Los cacharros majaretas" fecha="1974"/>
</albumesMortadelo>
```