XML

EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE - LENGUAJE DE MARCAS EXTENSIBLE.

- **Historia.**
- **Concepto:**
  - Lenguaje de marcado desarrollado por el consorcio W3C (World Wide Web Consortium).
  - Define un conjunto de reglas para la codificación de documentos que tanto personas, como máquinas pueden leer.
  - Para ello, utiliza etiquetas que definen la estructura del documento y también como debe ser éste transportado y almacenado.
- **Versiones:**
  - 1.0.
  - 1.1.
- **Función:**
  - Compartir o intercambiar datos entre sistemas.
- **Archivo XML.**
  - Archivos guardados con la extensión .xml, consistentes en archivos de texto sin formato que utilizan un conjunto de etiquetas personalizadas que agrupan los datos y que describen, tanto la estructura, como otras características del documento.
  - Un archivo XML incluye tanto etiquetas como datos, proporcionando las primeras, estructura a los segundos.
- **Diferencia con HTML.**
  - XML es extensible, es decir, no incorpora un lenguaje de marcado predefinido, sino que permite al usuario crear sus propias etiquetas para describir contenidos.
  - Dichas etiquetas son autodefinidas e ilimitadas.
- **Otros lenguajes basados en XML:**
  - XHTML, SVG, XVL, RSS, RDF, SMIL, …
  - Lenguajes creados por el usuario.
- **Tecnologías XML**.
  - Servicios Web.
    - **SOAP.**
    - **WS Policy.**
    - **WSDL.**
    - **XML Signature**.
      - Especifica sintaxis y reglas para la creación de firmas digitales en documentos XML.
    - **XML Encryption**.
      - Especifica sintaxis y reglas para encriptar documentos XML.
  - Web semántica.
    - **RDF.**
    - **RDFa.**
    - **RDF-S.**

        - **OWL.**
        - **RIF.**
        - **SPARQL**.
    - Localización y Recorrido.
        - **XPath**.
            - Lenguaje de acceso que permite recorrer y procesar un documento XML.
    - Consultas.
        - **XQuery**.
            - Lenguaje de consulta que permite acceder y manipular documentos XML, u otro tipo de contenidos que se puedan representar en formato XML (bases de datos relacionales, documentos ofimáticos, etc.).
    - Transformación.
        - **XSLT**.
            - Lenguaje de transformación de documentos XML a otros formatos estén o no, basados XML.
        - **XSL Formatting Objects (XSL-FO).**
            - Permite formatear documentos XML para crear otros tipos de archivos como PDFs.
        - **DOM**.
        - **SAX**.
    - Modelización y validación de datos**.**
        - **DTD.**
        - **XML Schema.**
            - Lenguaje que permite describir la estructura y las restricciones del contenido XML.
- **Características:**
    - Independencia Datos-Formato.
    - Simplicidad en intercambio de datos.
    - Simplicidad al cambiar de plataforma.
    - Formato texto plano.
    - Extensibilidad.
    - Interoperabilidad.
    - Compatibilidad con todo tipo de dispositivos.
    - Accesible para todo tipo de alfabetos y lenguajes.
    - Representación jerárquica y anidada.
- **Programas para la creación de un documento XML.**
    - Bloc de notas de Windows u otros sistemas operativos.
    - Editores de código (Notepad++, XML Copy Editor, VCode, etc.).
    - Hojas de cálculo como MS Excel.
    - IDE’s de programación.

TERMINOLOGÍA.

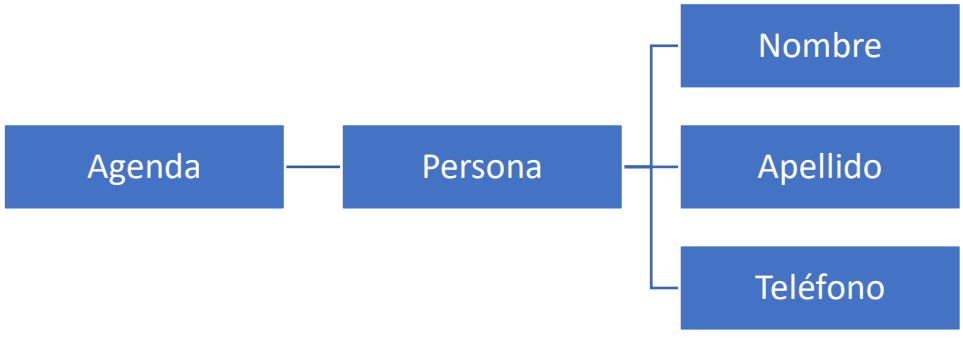
- **Documento XML**.
  - Documento de texto plano.
- **Procesador XML.**
  - Analizador o Parser que lee un documento, analiza el contenido y pasa la información obtenida en un formato estructurado a la aplicación que la solicitó.
- **Caracteres.**
  - Se refiere a los juegos de caracteres en los que está codificado un documento XML (UTF-8, ISO-8859-1, etc.).
- **Marcas.**
  - Etiquetas.
  - Referencias a entidades.
  - Atributos.
- **Contenido.**
  - Todo lo que va encerrado entre etiquetas de apertura y cierre.
  - Un elemento puede tener como contenido otros elementos (elementos hijos).
- **Elementos.**
  - Componente lógico de un documento XML como, por ejemplo:
    - El contenido con su correspondiente etiqueta de apertura y cierre.
    - Una única etiqueta vacía.
- **Etiquetas.**
  - Identificador encerrado entre < y >.
  - Tipos:
    - **Apertura.**
      - <Etiqueta>.
      - Incluye su par de cierre.
    - **Cierre.**
      - </Etiqueta>.
      - Incluye su par de apretura.
    - **Vacías.**
      - <Etiqueta/>.
  - Ejemplos:
    - <cliente>…</cliente>.
    - <cliente/>.
  - Reglas para etiquetas:
    - XML distingue mayúsculas y minúsculas, siendo las minúsculas la forma común de escribir las etiquetas.
      - <nombre></Nombre> no son lo mismo.
    - Sólo puede haber un elemento raíz.
    - Las etiquetas pueden empezar por letra, dos puntos (:) y guion bajo (_), pero no por números, aunque si contenerlos:
      - <cliente> --- Correcto.
      - <_direccion1> --- Correcto.
      - <1precio> --- Incorrecto.
- **Atributos.**
  - Componente de las etiquetas que consta del par nombre - valor.

- Se puede incluir en las etiquetas de apertura y vacías, pero no en las de cierre.
- No puede repetirse su nombre en una misma etiqueta.
- Sintaxis:
  - Nombre del atributo = “Valor”.
- Ejemplo:
  - País = “España”.

- **Comentarios.**
  - Se especifican igual que en HTML, encerrados entre <!-- Comentario -->.
- **Declaración XML**.
  - Contenido encerrado entre los caracteres <? xml y ?>
  - Proporciona información sobre el propio documento.
  - Se incluye al principio del documento.
  - Atributos:
    - **version**:
      - Sirve para especificar la versión XML que se está empleando.
      - Sólo hay dos: 1.0 y 1.1, cuyas diferencias no significativas.
    - **encoding:**
      - Permite especificar el juego de caracteres con el que se ha codificado el documento XML.
      - El juego de caracteres se escribe en mayúsculas.
      - Es opcional, por defecto UTF-8.
    - **standalone:**
      - Atributo que incluye 2 valores: “yes” o “no”.
      - Especifica si el documento XML debe validarse con un archivo DTD externo (“no”) o un DTD interno (“yes”).
  - Sintaxis:
    - <?xml version="versión" encoding="JUEGO DE CARACTERES standalone = “yes | no”?>
  - Ejemplo:
    - <?xml version="1.0" encoding="UTF-8 standalone = ”no”?>

Estructura de anidamiento en árbol.

- Muestra los anidamientos entre etiquetas.
- Muestra cuales son las etiquetas hijas dentro de un anidamiento y cuál es la raíz.
- Ejemplo:
  - Agenda.
    - Persona.
      - Nombre.
      - Apellido.
      - Teléfono.



ESTRUCTURA DE UN ARCHIVO XML.

- **Prólogo.**
  - Opcional.
  - Equivale a la cabecera HTML.
  - Contenido:
    - Declaración XML.
    - DTD - Declaración de tipo de documento.
    - Comentarios.
    - Instrucciones de procesamiento.
- **Cuerpo:**
  - Obligatorio.
  - Contiene los datos o información junto con el marcado.
  - Contenido:
    - Elementos o Etiquetas.
      - Las hay de apertura y cierre. <>… </>
      - Pueden contener datos o estar vacíos.
    - Atributos:
      - Propiedades o características a incluir en las etiquetas que proporcionan más información acerca de éstas.
    - Sintaxis:
      - <etiqueta atributo1 = “valor” atributo2 = “valor” …>Dato </etiqueta>
    - Ejemplo:
      - <nombre alias =” Pepito”>Pepe</nombre>
    - Ejemplo de un mismo contenido XML usado etiquetas o atributos:
      - Con etiquetas:

```
<datos_cliente>
        <cliente>
                <nombre>Luis</nombre>
                <apellidos>Sanz García</apellidos>
        </cliente>
        <cliente>
                <nombre>Eva</nombre>
                <apellidos>Salgado López</apellidos>
        </cliente>
```

```
</datos_cliente>
```

- Con atributos:

```
<datos_cliente>
    <cliente nombre = “Luis” apellidos =” Sanz García” />
    <cliente nombre = “Eva” apellidos =” Salgado López” />
</datos_cliente>
```

DOCUMENTO XML BIEN FORMADO.

- Un documento está bien formado cuando respeta las reglas básicas de XML, si no, no es un documento XML.
- Reglas:
  - Contiene únicamente caracteres Unicode válidos.
  - Hay un solo elemento raíz que contiene al resto.
  - Los nombres de los elementos y de sus atributos no contienen espacios.
  - El primer carácter de un nombre de elemento o de atributo puede ser una letra, dos puntos (:) o subrayado (_).
  - El resto de caracteres pueden ser también números, guiones (-) o puntos (.).
  - Se pueden usar tildes en las etiquetas si el juego de caracteres lo permite.
  - Los caracteres "<" y "&" sólo se utilizan como comienzo de marcas, si se quieren utilizar como contenido hay que usar caracteres de escape o entidades de carácter.
    - **Entidades de carácter o internas**:

Referencia a entidad	Carácter
&lt;	<
&gt;	>
&amp;	&
&apos;	'
&quot;	"

  - Las etiquetas no pueden contener caracteres especiales, no pueden empezar por caracteres especiales, no pueden empezar por xml o XML y no pueden contener espacios en blanco.
  - Las etiquetas de apertura, de cierre y vacías están correctamente anidadas.
  - No falta ni sobra ninguna etiqueta de apertura o cierre.
  - Las etiquetas de cierre coinciden con las de apertura, incluso en mayúsculas-minúsculas.
  - Las etiquetas de cierre no contienen atributos.
  - No puede haber dos atributos con el mismo nombre en la misma etiqueta.
  - Los atributos deben tener un valor.
  - Los valores de los atributos están entre están escritos ente comillas simples o dobles.
  - No existen referencias en los valores de los atributos.

- Ejemplos Incorrectos:

```
<error>
```

```
            <nombre>
                Luis <Gómez> Sánchez. (El apellido no puede escribirse entre <> si no es una etiqueta. Correcto sería &lt;Gómez&gt;)
            </nombre>
        </error>
        <error>
            <precio divisa = Euros>200,00</precio> (Faltan comillas en el valor el atributo)
        </error>
        <error>
            <nombre#>
                Luis (Carácter # no permitido en el nombre de una etiqueta)
            </nombre#>
        </error>
        <error>
            <nombre>
                Luis (No distinción mayúsculas-minúsculas en etiqueta)
            </NOMBRE>
        </error>
        <error>
            <nombre>Luis </nombre>
            <teléfono>123456789 (Falta etiqueta de cierre <teléfono>)
        </error>
        <error>
            <nombre>Luis
          <teléfono>123456789</teléfono>
            </nombre> (Etiqueta mal anidada.)
        </error>
```

DOCUMENTO XML VÁLIDO.

- Un documento XML puede estar bien formado, pero no ser valido.
- Para que sea válido de incluir lo siguiente:
  - Una referencia a una gramática.
  - Incluir sólo elementos y atributos definidos en esa gramática.
  - Cumplir las reglas gramaticales especificadas en la gramática.
- Existen varias formas de definir la gramática para documentos XML, las más utilizadas son:
  - DTD (Document Type Definition - Definición de Tipo de Documento).
  - XML Schema.

DTD.

Concepto y características.

- Documento que define la estructura de un documento XML.
- Se guarda en un archivo de texto con extensión *dtd*.
- Permite especificar las reglas sobre lo que se va, o no, a permitir a un documento XML.

- Indica qué elementos, atributos, entidades, notaciones, etc., pueden aparecer, así como su orden y número de veces en que pueden aparecer, cuáles pueden ser hijos de cuáles, etc.
- El procesador XML usa el documento DTD para comprobar si un documento XML es válido, es decir, si cumple las reglas especificadas en el DTD.
- Es el modelo antiguo, heredado del lenguaje SGML.
- El DTD describe:
    - **Elementos**:
        - Qué etiquetas están permitidas y cuál es su contenido.
    - **Estructura**:
        - Cuál es el orden de las etiquetas.
    - **Anidamiento**:
        - Qué etiquetas van incluidas dentro de otras etiquetas.

Ubicación.

- **Interna**.
    - El DTD está incluido en el documento XML.
    - Sintaxis:
        - <!DOCTYPE nombre [declaraciones]>
        - "nombre" debe coincidir con el nombre del elemento raíz del documento XML.
- **Externa**.
    - El DTD está incluido en un archivo independiente con la extensión .DTD.
    - En el archivo externo DTD no se incluye la sentencia <!DOCTYPE nombre…>
    - Sintaxis:
        - **En el propio equipo**:
            - <!DOCTYPE nombre SYSTEM “Ruta de Acceso/archivo.dtd”>
            - La ruta de acceso hasta el archivo puede ser absoluta o relativa.
        - Ejemplo:
            - <!DOCTYPE ventas SYSTEM "datos.dtd">
    - **En un equipo remoto con DTD publica**:
            - <!DOCTYPE nombre PUBLIC “URL/Ruta de Acceso/archivo.dtd”>
        - Ejemplo:
            - <!DOCTYPE ventas PUBLIC "https://www.tienda.es/archivos/datos.dtd">
- **Híbrida.**
    - Combinación interna-externa.
    - Sintaxis:
        - <!DOCTYPE nombre SYSTEM “Ruta de Acceso /archivo.dtd” [declaraciones]>

Declaraciones.

- **ELEMENTOS.**
    - Los elementos del documento se especifican con la declaración ELEMENT.
    - Sintaxis:
        - <!ELEMENT Nombre del elemento (Contenido)>
    - Contenido:

- Expresión que define el contenido del elemento.
- **Contenidos posibles**:
- **EMPTY.**
  - El elemento debe estar vacío, no debe tener ningún contenido.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento EMPTY>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT teléfono EMPTY>]>
    - XML.
      - <teléfono> 345678922</teléfono> // Error.
      - <teléfono></teléfono> // Correcto.
      - <teléfono/> // Correcto.
- **(#PCDATA).**
  - El elemento puede contener texto.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento (#PCDATA)>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT nombre (#PCDATA)>]>
    - XML.
      - <nombre> Virginia</nombre> // Correcto.
      - <nombre> <teléfono></teléfono> </nombre> // Error.
- **ANY.**
  - El elemento puede contener texto u otros elementos.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento ANY>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT nombre ANY>]>
    - XML.
      - <nombre> Virginia</nombre> // Correcto.
      - <nombre> <teléfono></teléfono> </nombre> //Correcto.
      - <nombre/> // Correcto.
- **Elementos.**
  - Pueden incluirse elementos indicando que éstos aparecerán anidados al que los incluye.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1, Elemento2, …, ElementoN)>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código, nombre) >
        <!ELEMENT código (#PCDATA)>
        <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>
        ]>

- XML.
    - <cliente>
      <código> 2785NT6</código>
      <nombre>Juan</nombre>
      </cliente>
    - <cliente>
      <nombre>Juan</nombre>
      <código> 2785NT6</código> // (Incorrecto. No están el mismo orden que en la declaración).
      </cliente>

- Conectores y Modificadores para elementos.
- **Coma (,)**.
    - Separador de elementos.
    - El elemento contiene otros elementos en el orden especificado.
    - Sintaxis y ejemplo anterior.
- **O lógico (|).**
    - El elemento contiene uno de los elementos especificados.
    - Sintaxis:
        - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1 | Elemento2)>
    - Ejemplos:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código | nombre) >
              <!ELEMENT código (#PCDATA)>
              <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>
              ]>
        - XML.
            - <cliente>
              <nombre>Juan</nombre>
              </cliente>
            - <cliente>
              <codigo>HYU789</codigo>
              </cliente>

- **Interrogación (?).**
    - El elemento puede aparecer una o ninguna vez.
    - Sintaxis:
        - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1, Elemento2?)>
    - Ejemplos:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código?, nombre) >
              <!ELEMENT código (#PCDATA)>
              <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>

]>

- XML.
  - <cliente> //Correcto.
    <nombre>Juan</nombre>
    </cliente>
  - <cliente>
    <código> 2785NT6</código>
    <nombre>Juan</nombre>
    </cliente> // Correcto.

- **Asterisco (*).**
  - El elemento puede aparecer ninguna, una o varias veces.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1*, Elemento2)>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código, nombre*) >
        <!ELEMENT código (#PCDATA)>
        <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>
        ]>
    - XML.
      - <cliente>.
        <código> 2785NT6</código>
        <nombre>Juan</nombre>
        </cliente> //Correcto
      - <cliente>
        <código> 2785NT6</código>
        </cliente> // Correcto.
- **Signo más (+).**
  - El elemento puede aparecer una o varias veces.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1+, Elemento2)>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código, nombre+) >
        <!ELEMENT código (#PCDATA)>
        <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>
        ]>
    - XML.
      - <cliente>.
        <código> 2785NT6</código>
        <nombre>Juan</nombre>
        </cliente> //Correcto

- <cliente>
  <código> 2785NT6</código>
  </cliente> // Incorrecto.
- <cliente>
  <código> 2785NT6</código>
  <nombre>Juan</nombre>
  <nombre>Juanito</nombre>
  </cliente> // Correcto.

- **Paréntesis ().**
  - Sirve para agrupar expresiones.
  - Sintaxis:
    - <!ELEMENT Nombre del elemento (Elemento1, (Elemento2, Elemento3))>
  - Ejemplos:
    - DTD.
      - <!DOCTYPE agenda [<!ELEMENT cliente (código, (cuenta | nombre)) >
        <!ELEMENT código (#PCDATA)>
        <!ELEMENT nombre(#PCDATA)>
        ]>
    - XML.
      - <cliente>.
        <código> 2785NT6 </cuenta>
        <cuenta> 1234 56 78 9378235 </cuenta>
        </cliente> //Correcto
      - <cliente>
        <código> 2785NT6</código>
        <nombre>Juan</nombre>
        </cliente> // Correcto.

- **ATRIBUTOS.**
  - Sintaxis**:**
    - **Un atributo para un elemento:**
      - <!ATTLIST Nombre del Elemento Nombre del Atributo Tipo de Atributo Valor Inicial del Atributo >
    - **Varios atributos para un elemento:**
      - Opción 1**:**
        - <!ATTLIST Nombre del Elemento Nombre del Atributo1 Tipo de Atributo1 Valor Inicial del Atributo1 >
        - <!ATTLIST Nombre del Elemento Nombre del Atributo2 Tipo de Atributo2 Valor Inicial del Atributo2 >
      - Opción 2:
        - <!ATTLIST Nombre del Elemento
        Nombre del Atributo1 Tipo de Atributo1 Valor Inicial del Atributo1
        Nombre del Atributo1 Tipo de Atributo1 Valor Inicial del Atributo1>
    - **Componentes:**
      - Nombre del elemento.

        - Elemento para el cual se crea el atributo.
    - Nombre del atributo.
        - Nombre que llevará el atributo.
    - Tipo de atributo.
        - A continuación.
    - Valor inicial del atributo.
        - Valor predeterminado del atributo.
- Ejemplo:
    - <!ATTLIST nombre alias CDATA “” >
- **Tipos de Atributos**.
    - **Valores**.
        - El valor del atributo solo puede ser uno de los incluidos en una lista.
        - Los valores se incluyen ente paréntesis usando el modificador O Lógico (|).
        - Ejemplo:
            - DTD.
                - <!DOCTYPE letras [
                  <!ELEMENT letra EMPTY>
                  <!ATTLIST letra mayus (A| B |C) #REQUIRED >
                  ]>
            - XML.
                - <letra mayus = “B” /> // Correcto.
                - <letra mayus = “T” /> // Incorrecto.
    - **CDATA.**
        - El atributo contiene cualquier carácter.
        - Ejemplo:
            - DTD.
                - <!DOCTYPE agenda [
                  <!ELEMENT nombre EMPTY>
                  <!ATTLIST nombre alias CDATA “” >
                  ]>
            - XML.
                - <nombre alias = “Luismi” /> // Correcto.
                - <nombre alias = “Luismi #321” /> // Correcto.
                - <nombre/> // Incorrecto.
    - **NMTOKEN**.
        - El atributo sólo puede contener letras, números y los caracteres punto (.), guion medio (-), guion de subrayado (_) y dos puntos (:).
        - Ejemplo:
            - DTD.
                - <!DOCTYPE agenda [
                  <!ELEMENT nombre EMPTY>
                  <!ATTLIST nombre alias NMTOKEN “” >
                  ]>
            - XML.
                - <nombre alias = “Luismi” /> // Correcto.
                - <nombre alias = “Luismi-321” /> // Correcto.

        - <nombre alias = “Luismi 321” /> // Incorrecto. Hay un espacio en blanco no permitido.
- **NMTOKENS**.
    - Igual que NMTOKEN incluyendo espacios en blanco.
    - Ejemplo:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE agenda [
              <!ELEMENT nombre EMPTY>
              <!ATTLIST nombre alias NMTOKENS “” >
              ]>
        - XML.
            - <nombre alias = “Luismi” /> // Correcto.
            - <nombre alias = “Luismi-321” /> // Correcto.
            - <nombre alias = “Luismi 321” /> // Correcto.
- **ID**.
    - El valor del atributo debe ser único.
    - Ejemplo:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE colores [
              <!ELEMENT color (#PCDATA)>
              <!ATTLIST color tipo ID #REQUIRED>
                  ]>
        - XML.
            - <color tipo = “Cálido”>Rojo</color> // Correcto.
            - <color tipo = “Cálido”>Azul</color> // Incorrecto.
- **IDREF**.
    - El valor del atributo debe coincidir con el valor de otro atributo.
    - Ejemplo:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE colores [
              <!ELEMENT color (#PCDATA)>
              <!ATTLIST color tipo ID #REQUIRED >
              <!ELEMENT tonalidad (#PCDATA)>
              <!ATTLIST tonalidad matiz IDREF #REQUIRED >
              ]>
        - XML.
            - <color tipo = “Cálido”>Rojo</color> // Correcto.
            - <tonalidad matiz = “Cálido”> Anaranjada </tonalidad> // Correcto.
- **IDREFS**.
    - El valor del atributo es un conjunto de valores que coinciden con el valor ID de otros elementos.
    - Ejemplo:
        - DTD.
            - <!DOCTYPE colores [
              <!ELEMENT color (#PCDATA)>
              <!ATTLIST color tipo ID #REQUIRED>

<!ELEMENT tonalidad (#PCDATA)>
<!ATTLIST tonalidad matiz IDREFS #REQUIRED>
]>

- XML.
  - <color tipo = “Cálido”>Rojo</color> // Correcto.
  - <color tipo = “Templado”>Amarillo</color> // Correcto.
  - <tonalidad matiz = “Cálido Templado”> Anaranjada </tonalidad> // Correcto.

- **VALORES INICIALES.**
  - **Valor.**
    - Atributo con un valor predeterminado.
    - Sintaxis:
      - Tipo de Atributo "Valor predeterminado".
    - Ejemplo:
      - <!ATTLIST teléfono internacional CDATA “Desconocido”>
  - **#REQUIRED**.
    - Atributo obligatorio.
    - No se especifica ningún valor predeterminado.
    - Sintaxis:
      - Tipo de Atributo #REQUIRED.
    - Ejemplo:
      - <!ATTLIST teléfono internacional CDATA #REQUIRED>
  - **#IMPLIED.**
    - Atributo opcional.
    - No se especifica ningún valor predeterminado.
    - Sintaxis:
      - Tipo de Atributo #IMPLIED.
    - Ejemplo:
      - <!ATTLIST teléfono internacional CDATA #IMPLIED>
  - **#FIXED.**
    - Atributo con un valor fijo.
    - Sintaxis:
      - #FIXED "Valor fijo"
    - Ejemplo:
      - <!ATTLIST teléfono internacional CDATA #FIXED “34”>

XML SCHEMA.

Concepto y características.

- Es un modelo creado por el W3C como sucesor de DTD.
- Utiliza el XSD (XML Schema Definition) como lenguaje para describir la estructura y las restricciones de un documento XML.
- Con el lenguaje XSD se puede comprobar la validez de un documento XML, es decir, definir su estructura: qué elementos, qué tipos de datos, que atributos, en qué orden, cuántas veces se repiten, etc.

DOCUMENTO XML SCHEMA.

- Contiene los componentes y elementos que va a servir para validar un documento XML.
- Se guarda en un archivo con la extensión .xsd.

Elemento raíz del documento XML Schema.

- Todo esquema XML incluye el elemento raíz schema.
- Sintaxis:
  - <xs:schema>…</xs:schema>
- Esta etiqueta está definida en el estándar XSD y es la que permite definir esquemas siguiendo el estándar W3C.
- **Atributos**.
  - **xmlns** (XML NameSpace).
    - Especifica el espacio de nombres para el esquema.
    - **Espacio de nombres**:
      - Un espacio de nombres XML es un conjunto de nombres identificados mediante una URL.
      - Proporciona elementos y atributos con nombre único para resolver la ambigüedad entre elementos o atributos que se llamen igual.
    - Sintaxis:
      - xmlns:prefijo = URL el espacio de nombres.
    - Ejemplo:
      - <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3c.org/2001/XMLSchema">
      - Esto indica que los elementos y tipos de datos utilizados en el esquema provienen del espacio de nombres 'http://www.w3.org/2001/XMLSchema'
  - **targetNamespace.**
    - Especifica un espacio de nombres propio.
    - Sintaxis:
      - targetNamespace: URL del espacio de nombres propio.
    - Ejemplo:
      - targetNamesapace:"http://www.miWeb.es/Esquema">
  - **elementFormDefault.**
    - Indica si los elementos deben o no estar certificados por el espacio de nombre cuando se utilicen en el documento instancia XML.
    - Sintaxis:
      - elementFormDefault = “Valores”.
      - Valores:
        - **qualified**
          - Los elementos de los documentos XML que apunten a un espacio de nombres determinado, deben estar cualificados con un prefijo.
        - **unqualified**.
          - Los elementos no deben estar cualificados con un prefijo.

        - Valor por defecto.
    - **attributeFormDefault.**
        - Indica si los atributos deben o no estar certificados por el espacio de nombre cuando se utilicen en el documento instancia XML.
        - Sintaxis:
            - attributeFormDefault = “Valores”.
            - Valores:
                - **qualified**
                    - Los atributos de los documentos XML que apunten a un espacio de nombres determinado, deben estar cualificados con un prefijo.
                - **unqualified**.
                    - Los atributos no deben estar cualificados con un prefijo.
                    - Valor por defecto.

DOCUMENTO INSTANCIA XML.

- Es el documento XML que llama o referencia al esquema XSD que va a servir para validarlo.
- Dicho documento tiene la siguiente estructura: cabecera y cuerpo.

CABECERA.

- **Declaración XML**.
    - Deben empezar por una declaración XML:
    - Sintaxis:
        - <?xml version="versión" encoding="JUEGO DE CARACTERES?>
    - Ejemplo:
        - <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- **Elemento raíz.**
    - Elemento que engloba al resto de elemento del documento y que debe aparecer también en el XSD.
    - Sintaxis:
        - <elemento raíz atributos> … </elemento raíz>
    - Atributos:
        - **xmlns:xsi.**
            - Atributo que permite declarar el espacio de nombres del esquema XSD.
            - Indica que queremos utilizar los elementos definidos en un determinado esquema.
            - Sintaxis:
                - xmlns:xsi = “URL”.
            - Ejemplo:
                - xmlns:xsi = http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
                - indica que se van a los elementos definidos en http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance.
        - **noNamespaceSchemaLocation.**

- Atributo que permite vincular el documento XML con el esquema local XSD.
- Especifica el nombre del archivo XSD que contiene las reglas de validación.
- Sintaxis:
  - “xsi:noNamespaceSchemaLocation = "Ruta de acceso/Nombre del archivo.xsd".
- Ejemplo:
  - “xsi:noNamespaceSchemaLocation = "clientes.xsd".
-

CUERPO.

- Contiene los elementos y atributos junto con los datos o información asociada a ellos.
- Incluye distintos tipos de **declaraciones y componentes**:

ELEMENTOS COMPLEJOS. (Complex Types).

- Elemento que contiene otros elementos o atributos anidados.
- Los elementos del documento XML se especifican con la declaración *element*.
- Sintaxis:
  - <xs:element name="Nombre del Elemento"/> (Elementos simples)
  - <xs:element name="Nombre del Elemento"> … </xs:element> (Elementos complejos)
- Ejemplo:
  - <xs:element name="Libro"/>
  - <xs:element name="Libro"> … </xs:element>
- Si, además, incluye otros elementos anidados, se dice que es un elemento complejo e incluye la declaración *complexType* para especificar los elementos que lo componen, así como, otro tipo de características.
- Sintaxis:
  - <xs:complexType> Declaración de elementos anidados </xs:complexType>
- Ejemplo:

```
<xs:element name="Libro">
        <xs:complexType>
           <xs:sequence>
                <xs:element name="Título" type="xsd:string"/>
                <xs:element name="Autor" type="xsd:string" />
           </xs:sequence>
        </xs:complexType>
</xs:element>
```

- **Indicadores de orden**.
  - Especifican el orden de aparición de los elementos anidados.
  - Tipos:
    - **Secuencia.**

        - Define el orden exacto de aparición de los elementos.
        - Deben aparecer todos, y en el mismo orden en que se especifican.
        - Sintaxis:
            - *<xs:sequence>…</xs:sequence>*
    - **Alternativa.**
        - Define una serie de elementos entre los cuales sólo se puede elegir o debe aparecer uno de ellos.
        - El elemento que define la selección, así como sus elementos contenidos deben ser opcionales, es decir, deben incluir el atributo *minOccurs* con valor igual a 0, mientras que el valor de *maxOccurs* puede ser cualquiera que se necesite.
        - Sintaxis:
            - *<xs:choice>…<xs:choice>*
        - Ejemplo:

```
<xs:choice minOccurs = “0” maxOccurs = “5”>
  <xs:element name="Título" type="xsd:string" minOccurs = “0”/>
  <xs:element name="Autor" type="xsd:string" minOccurs = “0”/>
</xs:choice>
```

    - **Todos.**
        - No es obligatorio que aparezcan todos los elementos y además pueden hacerlo en cualquier orden.
        - Sintaxis:
            - *<xs:all>…</xs:all>*

ELEMENTOS SIMPLES. (Simple Types).

- Elementos que no contienen otros elementos.
- Los elementos del documento se especifican con la declaración xs:element.
- Incluyen un nombre, un tipo de datos y otros ajustes, como si son obligatorios o tienen valores por defecto.
- Sintaxis:
    - <xs:element name =”Nombre del elemento” type = “**Tipo de datos**” **Otros ajustes**/>
    - **Tipos de datos**. (Más comunes).
        - xs:string.
        - xs:decimal.
        - xs:int.
        - xs:integer.
        - xs:boolean (Valores true / false).
        - xs:date (Formato Año-Mes-Dia).
        - xs:time (Formato Hora : Minutos : Segundos).
        - **Otros.**
            - xs:positiveInteger.
            - xs:negativeInteger.
            - xs:datetime (Formato Año-Mes-Dia Hora : Minutos : Segundos).
            - xs:anyURI (Indicar una URL).
    - **Otros ajustes.**

- **Valores por defecto** (opcional).
  - Valor que se asigna automáticamente al elemento si no se especifica otro.
  - Sintaxis:
    - <xs:element name =”Nombre del elemento” type = “Tipo de datos” default “Valor por defecto”>
  - Ejemplo:
    - <xs:element name =”email” type = “xs:string” default “Desconocido”>
- **Valor fijo.** (opcional).
  - Valor que se asigna automáticamente al elemento y que no se puede cambiar por otro.
  - Sintaxis:
    - <xs:element name =”Nombre del elemento” type = “Tipo de datos” fixed “Valor fijo”>
  - Ejemplo:
    - <xs:element name =”idioma” type = “xs:string” fixed “Español”>
- **Ocurrencias.** (opcional).
  - Se puede especificar el mínimo y máximo número de ocurrencia que pueden darse para un elemento.
  - Valores máximo y mínimo por defecto: 1.
  - Si se quiere que el máximo valor sea indefinido, el valor de maxOccurs debe ser *unbounded*.
  - minOccurs = 0 indica que el elemento es opcional y puede no aparecer.
  - Sintaxis:
    - <xs:element name =”Nombre del elemento” type = “Tipo de datos” minOccurs =”Valor” maxOccurs =”Valor”>
  - Ejemplo:
    - <xs:element name =”hora” type = “xs:time” minOccurs =”1” maxOccurs =”50”>

- Ejemplos:
  - **XSD.**
    - <xs:element name="nombre" type="xs:string" maxOccurs=”4”/>
      <xs:element name="edad" type="xs:integer" default “00”/>
      <xs:element name="fecha_nacimiento" type="xs:date"/>
  - **XML.**

    <nombre>Luis</nombre>
    <edad>24</edad>
    <fecha_nacimiento>1997-09-10</fecha_nacimiento>

- **ATRIBUTOS.**
  - Se declaran igual que un elemento simple.
  - Un elemento simple no puede llevar atributos y si los lleva, se considera un elemento complejo.
  - Los elementos del documento se especifican con la declaración xs:attribute.

- Incluyen un nombre, un tipo de datos y otros ajustes, como si son obligatorios o tienen valores por defecto.
- **Tipos de datos**.
  - xs:string.
  - xs:decimal.
  - xs:int.
  - xs:integer.
  - xs:positiveInteger.
  - xs:negativeInteger.
  - xs:boolean (Valores true / false).
  - xs:date (Formato Año-Mes-Dia)
  - xs:datetime (Formato Año-Mes-Dia Hora : Minutos : Segundos).
  - xs:time (Formato Hora : Minutos : Segundos).
  - xs:anyURI (Indicar una URL).
- Sintaxis:
  - <xs:attribute name =”Nombre del atributo” type = “Tipo de datos” Otros ajustes>
  - Ejemplos:
    - **XSD.**
      - <xs:attribute name="idioma" type="xs:string"/>
    - **XML.**
      - <título idoma = “inglés”>Hamlet</título>
- **Otros ajustes.**
  - **Valores por defecto.**
    - Valor que se asigna automáticamente al atributo si no se especifica otro.
    - Sintaxis:
      - <xs:attribute name =”Nombre del atributo” type = “Tipo de datos” default “Valor por defecto”>
    - Ejemplo:
      - <xs:attribute name =”Idioma” type = “xs:string” default “ES”>
  - **Valor fijo.**
    - Valor que se asigna automáticamente al atributo y que no se puede cambiar por otro.
    - Sintaxis:
      - <xs: attribute name =” Nombre del atributo” type = “Tipo de datos” fixed “Valor por defecto”>
    - Ejemplo:
      - <xs:attribute name =”Idioma” type = “xs:string” default “ES”>
  - **use**.
    - Un atributo puede ser opcional, obligatorio o no parecer en el elemento.
    - Valores:
      - **Optional**.
        - Atributo opcional.
        - Valor por defecto.
      - **Required**.
        - El atributo es obligatorio.

        - **Prohibited**.
            - El atributo no debe aparecer en el documento XML.
    - Sintaxis:
        - <xs: attribute name =" Nombre del atributo" type = "Tipo de datos" use "Valor">
    - Ejemplo:
        - <xs:attribute name ="Idioma" type = "xs:string" use ="required">

- **EXTENSIONES XSD.**
    - Sirven para extender y por tanto ampliar las características de un elemento simple o complejo.
    - Por ejemplo, se puede usar para añadir un atributo a un elemento simple.
    - Sintaxis:

```
<xs: extensión base = "Tipo de datos del elemento que se extiende">
        <características extendidas o añadidas con su propio tipo de datos>
</xs: extensión>
```

    - Ejemplo:

```
<xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="divisa" type="xs:string"/>
</xs:extension>
```

- **simpleContent.**
    - Permite definir restricciones o extensiones a elementos que solo contienen datos, es decir, no contienen a otros elementos.
    - Si a un elemento simple, que solo contienen datos, se le añade o extiende por ejemplo un atributo, se convierte en un elemento complejo, por lo que hay que utilizar la etiqueta <complexType> también.
    - Sintaxis:

```
<xs:element elemento simple>
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension>
        <Características añadidas o extendidas>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

    - Ejemplo:

```
<xs:element name="saldo" maxOccurs="unbounded">
        <xs:complexType>
          <xs:simpleContent>
            <xs:extension base="xs:decimal"> // tipo de dato del elemento saldo
              <xs:attribute name="divisa" type="xs:string"/> // tipo de dato del
atributo divisa.
            </xs:extension>
          </xs:simpleContent>
        </xs:complexType>
```

```
</xs:element>
```

- **simpleType.**
  - Además de los tipos de datos predefinidos incorporados a XSD, se pueden definir tipos para elementos o atributos definidos por el usuario y también para crear restricciones (ver más adelante para estas últimas).
  - Sintaxis para tipos nuevos:

```
<xs:element name="Nombre del elemento" type = “Nuevo tipo a crear”>
  <xs:simpleType name = “Nombre del nuevo tipo a crear”>
    <xs:restriction base=" Tipo de datos para el nuevo tipo a crear">
      <xs:tipo de restricción value = “valor”/> // Opcional.
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
```

  - Ejemplo:

```
<xs:element name="bonoloto" type = “numerosPermitidos”>
  <xs:simpleType name = “numeroPermitidos”>
    <xs:restriction base="xs:integer">
      <xs:minInclusive = “1”/>
      <xs:maxInclusive = “49”/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
```

- **RESTRICCIONES o FACETAS XSD.**
  - Especifican las condiciones que deben cumplir los datos.
  - Las restricciones se establen para distintos aspectos denominados facetas.
  - Sintaxis:

```
<xs:restriction base=" Tipo de datos del elemento al que se le aplica la
restricción">
        <xs:tipo de restricción value = “valor”/>
 </xs:restriction>
```

  - Para crear una restricción, dentro de la etiqueta *simpleType* y para el elemento al cual se le aplica la restricción, se incluye una etiqueta *restriction* con las restricciones.
  - Sintaxis:

```
<xs:element name="Nombre del elemento">
  <xs:simpleType>
        <xs:restriction base=" Tipo de datos del elemento al que se le aplica la
        restricción">
    <xs:tipo de restricción value = “valor”/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
```

  - Ejemplo:

```
<xs:element name ="valores">
```

```
  <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
       <xs:minInclusive value="20"/>
       <xs:maxInclusive value="100"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
```

- **Tipos de restricciones.**
    - **Patrones**.
        - Permiten el uso de expresiones y caracteres especiales para crear un patrón que especifica qué caracteres están permitidos.
        - Expresiones y caracteres especiales para crear patrones:
            - **[]**:
                - Especifica que valores son permitidos.
                - Se pueden incluir los valores permitidos exactos o, si son consecutivos, establecer un intervalo entre 2 valores extremos separados con un guion.
                - Varios juegos de corchetes representan a varios caracteres distintos.
                - Ejemplos:
                    - [abc] Permitido *a*, *b* o *c*. Equivaldría a [a-c].
                    - [35689] Permitido 3, 5, 6, 8 o 9.
                    - [A-Z] Permitidas todas las letras mayúsculas.
                    - [A-L] Permitidas todas las letras mayúsculas entre la A y la L.
                    - [0-9] Sólo números.
                    - [A-Za-z] Todas las letras mayúsculas y minúsculas.
                    - [A-Z][149][a-m] 3 caracteres, el primero una letra mayúscula cualquiera, el segundo un dígito de entre los mostrados y el tercero, una minúscula entre las letras *a* y *m*.
                    - C9e
                    - D2a
            - **{}**:
                - Especifica el total de caracteres o dígitos a incluir.
                - Sintaxis:
                    - {número}
                    - {número inicial, número final}
                - Ejemplo:
                    - [0-9] {9} // El número 823542352 es correcto ya que el número total son 9 dígitos.
                    - [0-9] {3,9} // El valor *98375* es correcto ya que el número mínimo son 3 dígitos.
                    - [a-z] {5,20} // Por ejemplo, *ana* no es válido por tener menos de 5 caracteres, mientras que *antonio* si, por tener más de 5 caracteres y no pasarse de 20.
                    - [0-9]{5} < = > [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] // Equivalentes para un código postal.
            - **()**:

- Permiten agrupar caracteres para indicar a cuáles les afecta un determinado cuantificador.

- **Cuantificadores**.
  - Para expresar el número de ocurrencias de un valor se usan los siguientes caracteres:
    - *****:
      - Indica que los valores introducidos pueden aparecer ninguna, una o varias veces.
    - **+**:
      - Indica que los valores introducidos pueden aparecer una o varias veces.
    - **?**:
      - Indica que los valores introducidos pueden aparecer ninguna o una vez.
  - Ejemplos:
    - [A-Z]*// El dato introducido puede tener ninguna, una o varias letras mayúsculas.
    - [1-9]([a-z])+ // El dato introducido debe empezar por un número comprendido entre el 3 y el 9, e ir seguido por un número variable de letras minúsculas. Una minúscula al menos.
    - (-)?[0-9]+ // Número con al menos un digito que puede ser positivo o negativo.

- Sintaxis:
  - <xs:pattern value="patrón"/>
- Ejemplo:
  - Restricción para especificar con un patrón que un DNI debe contener 9 caracteres, siendo los 8 primeros dígitos y el último, una letra mayúscula.

```
<xs:element name="dni">
    <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:pattern value="[0-9]{8}[A-Z]{1}"/>
        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
</xs:element>
```

- **minExclusive.**
  - Especifica el mínimo valor no incluido que admite un elemento.
  - Sintaxis:
    - <xs:minExclusive = “valor”/>
  - Ejemplo:
    - <xs:minExclusive = “10”/> El valor 11 está permitido, pero no el 10.
- **maxExclusive.**
  - Especifica el máximo valor no incluido que admite un elemento.
  - Sintaxis:
    - <xs:maxExclusive = “valor”/>

        - Ejemplo:
            - <xs:maxExclusive = “100”/> El valor 99 está permitido, pero no el 1100.
    - **minInclusive.**
        - Especifica el mínimo valor incluido que admite un elemento.
        - Sintaxis:
            - <xs:minInclusive = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:minInclusive = “10”/> El valor 10 está permitido.
    - **maxInclusive.**
        - Especifica el máximo valor incluido que admite un elemento.
        - Sintaxis:
            - <xs:maxInclusive = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:maxInclusive = “100”/> El valor 100 está permitido.
    - **totalDigits.**
        - Especifica el número máximo de dígitos que puede tener una cifra.
        - Sintaxis:
            - <xs:totalDigits = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:totalDigits = “4”/> El valor 450 es válido, pero no el número 12560.
    - **fractionDigits.**
        - Especifica el número máximo de decimales que puede tener una cifra.
        - Sintaxis:
            - <xs:fractionDigits = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:fractionDigits = “2”/> El valor 45,23 es válido, pero no el número 45,9823.
    - **length.**
        - Especifica el número exacto de caracteres. Puede usarse con textos y números.
        - Sintaxis:
            - <xs:length = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:length = “6”/> Toledo es correcto, Ávila o Zaragoza no.
    - **minLength.**
        - Especifica el mínimo número de caracteres. Puede usarse con textos y números.
        - Sintaxis:
            - <xs:minLength = “valor”/>
        - Ejemplo:
            - <xs:minLength = “6”/> Toledo y Zaragoza son correctos, Ávila no.
    - **maxLength.**
        - Especifica el máximo número de caracteres. Puede usarse con textos y números.
        - Sintaxis:

        - <xs:maxLength = “valor”/>
    - Ejemplo:
        - <xs:maxLength = “6”/> Zaragoza no es correcto, Ávila sí.
- **enumeration.**
    - Permite crear una lista de valores permitidos.
    - Sintaxis:
        - <xs:enumeration = “valor 1”/>
        - <xs:enumeration = “valor 2”/>
        - <xs:enumeration = “valor N”/>
    - Ejemplo:
        - <xs:enumeration = “rojo”/>
        - <xs:enumeration = “verde”/>
        - <xs:enumeration = “azul”/>