

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2018

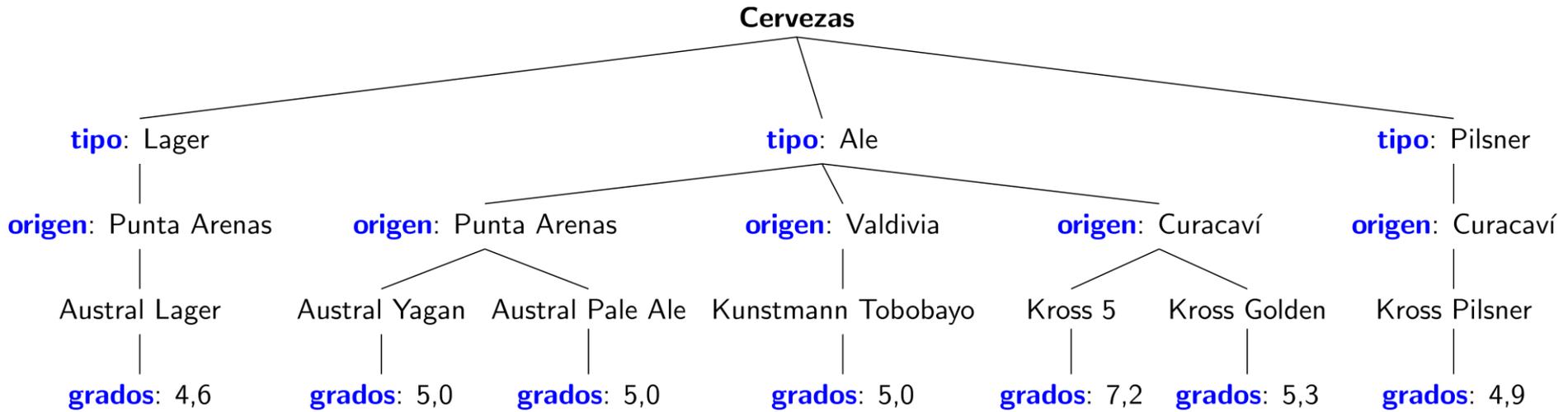
Clase 12: Arboles

Aidan Hogan

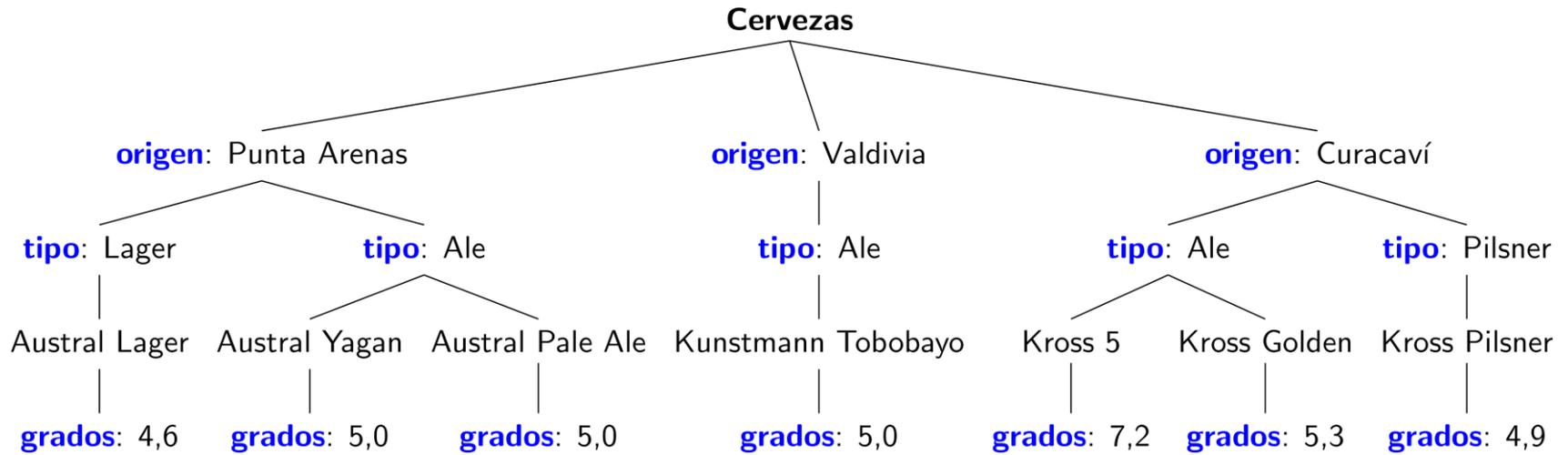
aidhog@gmail.com

MODELOS DE DATOS

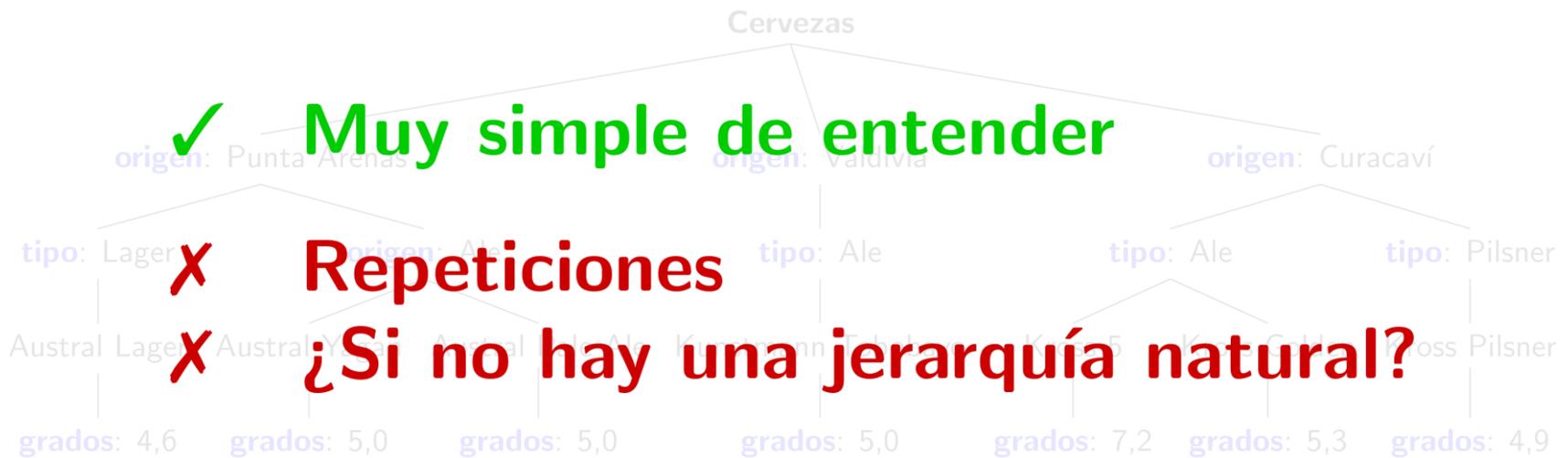
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



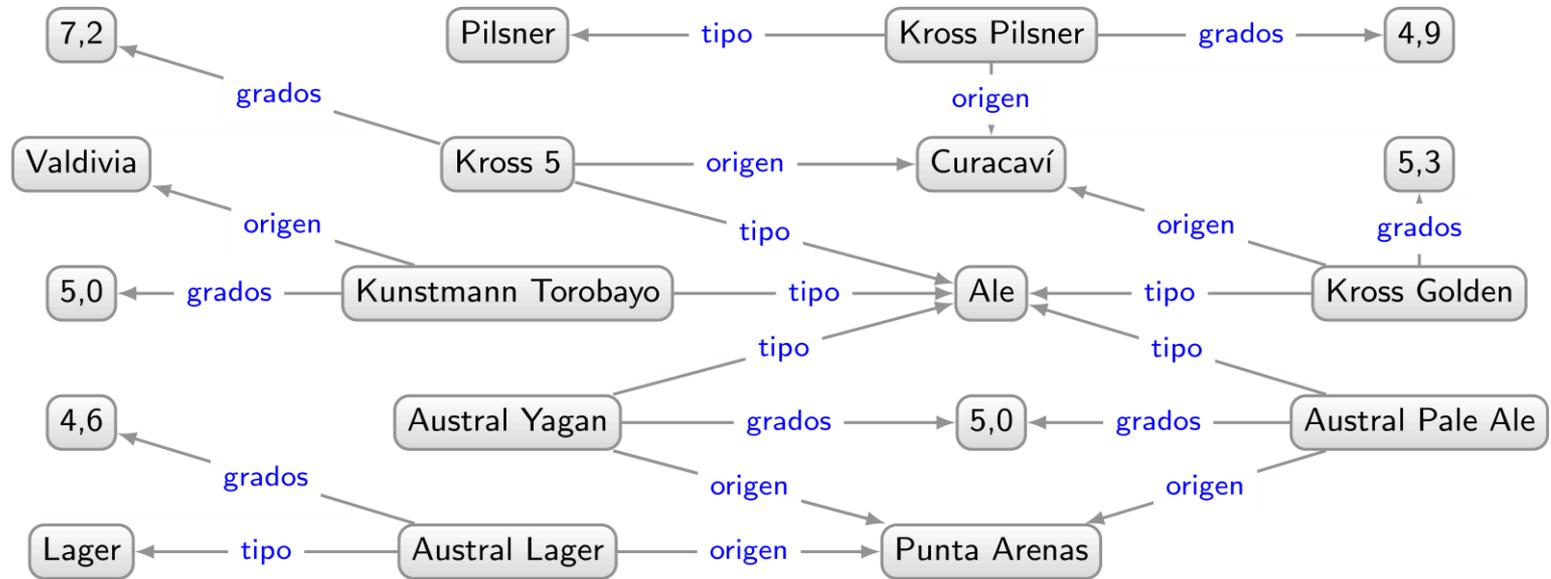
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



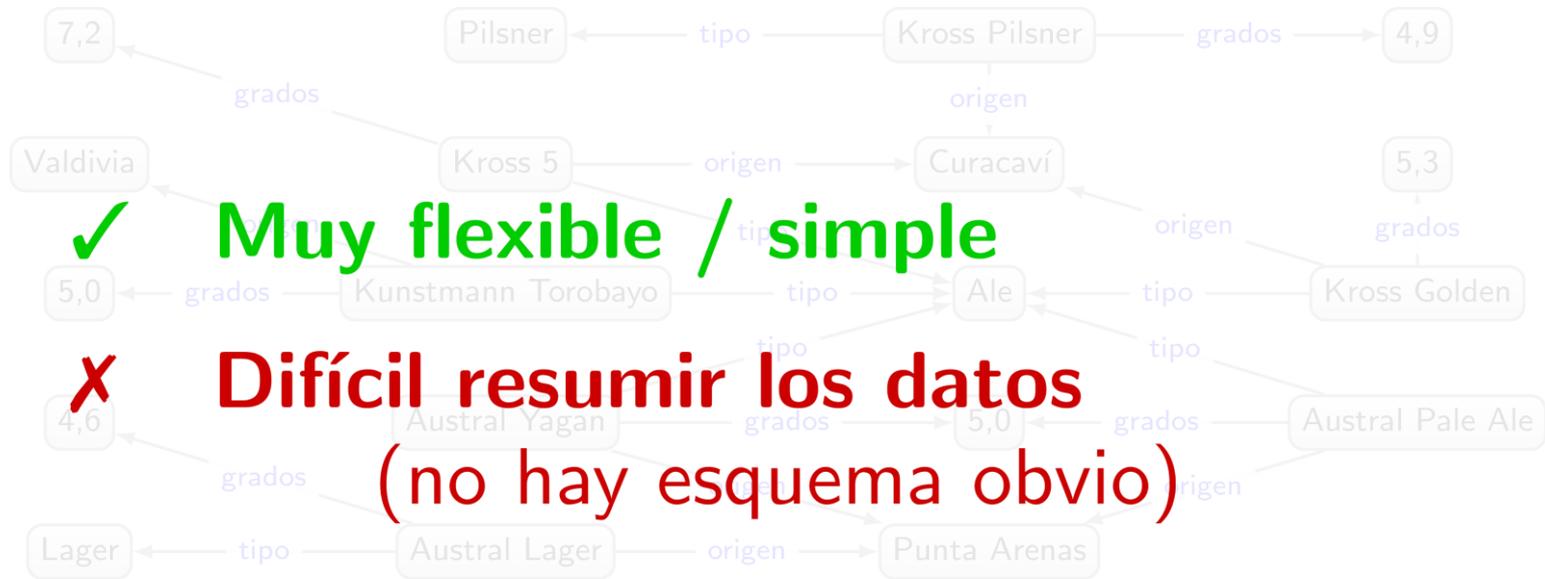
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



Modelo de datos (grafo)



Modelo de datos (grafo)



Modelo de datos (tabla)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



Modelo de datos (tabla)

Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Kross	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

✓ **Muy simple de entender**

✗ **¿Si queremos agregar un atributo nuevo?**

✗ **¿Si no sabemos los grados de algunas cervezas?**



Pero el modelo (formal) más establecido es el del modelo relacional

Cerveza

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



DATOS SEMIESTRUCTURADOS

El espectro de la estructura de datos

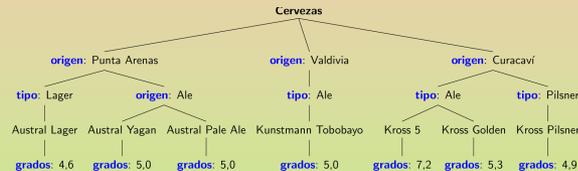
Texto Plano

Hay mucha variedad en las cervezas locales de Chile. La sede de la marca "Austral" se encuentra en Punta Arenas. Austral fabrica una amplia gama de cervezas, incluyendo Lager (4,6%), Yagan (un ale de 5%) y un Pale Ale (5%). La cerveza de marca "Kunstmann" también es popular, en particular su cerveza "Torobayo" (un ale de 5% elaborado en Valdivia). La marca Kross, basada en Curacaví, también tiene una gama de cervezas populares como, por ejemplo, Kross 5 (un ale fuerte de 7,2%) Kross Golden (un ale de 5,3%) y Kross Pilsner (4,9%).

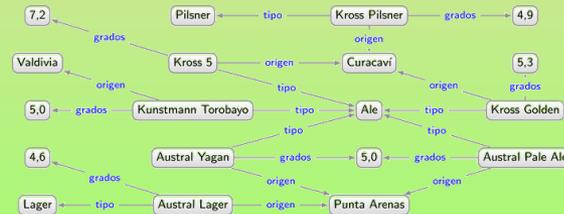
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

```
<ul>
<li>Austral Lager [Lager] 4,6% de Punta Arenas</li>
<li>Austral Yagan [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
<li>Austral Pale Ale [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
<li>Kunstmann Torobayo [Ale] 5% de Valdivia</li>
<li>Kross 5 [Ale] 7,2% de Curacaví</li>
<li>Kross Golden [Ale] 5,3% de Curacaví</li>
<li>Kross Pilsner [Pilsner] 4,9% de Curacaví</li>
</ul>
```

Arboles
(XML, JSON, ...)



Grafos
(RDF, Prop. Gs, ...)



Relacional
(SQL, CSV, ...)

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

No estructurados

D
A
T
O
S

Semiestructurados

Estructurados

JUEGO DE DATOS

Texto Plano

Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

Arboles
(XML, JSON, ...)

Grafos
(RDF, Prop. Gs, ...)

Relacional
(SQL, CSV, ...)



D
A
T
O
S

No estructurados

Semiestructurados

Estructurados

Juego de Datos: Relacional

Personaje

nombre

Joffrey Baratheon

Tommen Baratheon

Cersei Lannister

Tyrion Lannister

Podrick Payne

Daenerys Targaryen

Juego de Datos: Relacional

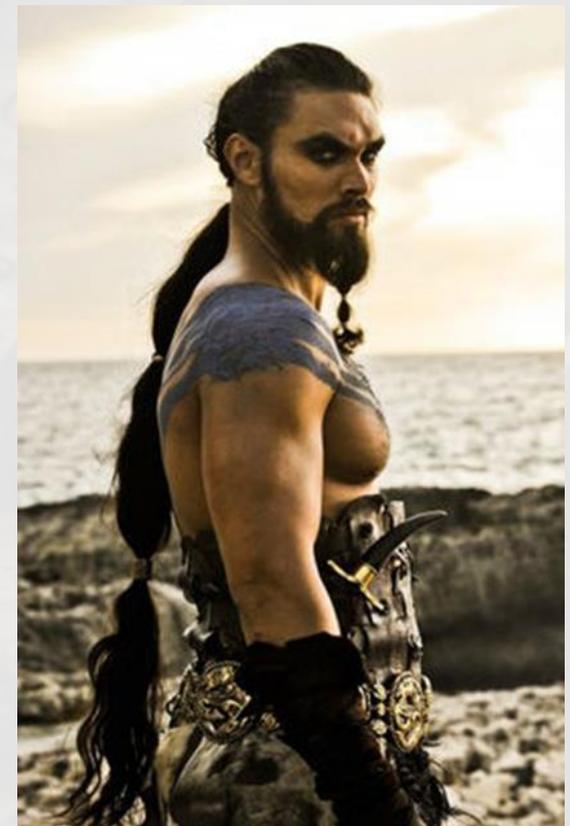
Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>
Joffrey	Baratheon
Tommen	Baratheon
Cersei	Lannister
Tyrion	Lannister
Podrick	Payne
Daenerys	Targaryen

Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>
Joffrey	Baratheon
Tommen	Baratheon
Cersei	Lannister
Tyrion	Lannister
Podrick	Payne
Daenerys	Targaryen
Bronn	⊥
Drogo	⊥

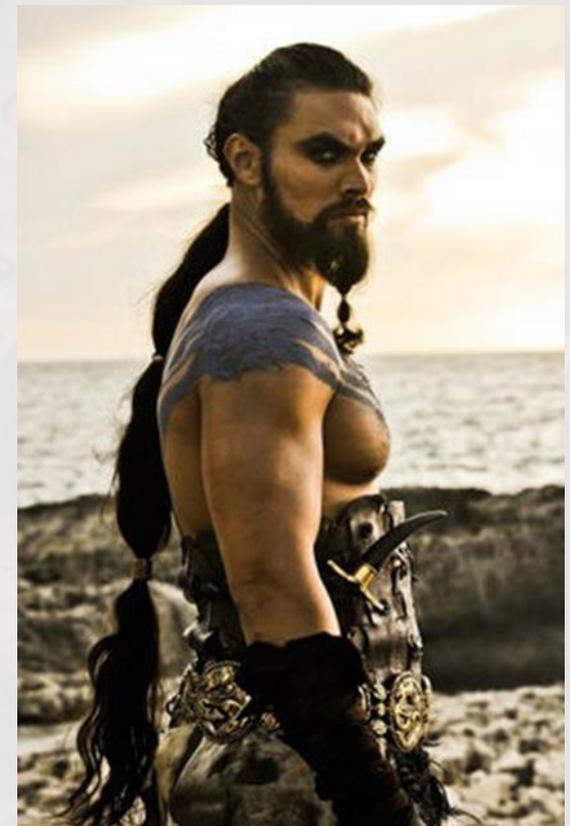


No se puede tener un NULL en una columna de la llave primaria

Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>
Joffrey	Baratheon
Tommen	Baratheon
Cersei	Lannister
Tyrion	Lannister
Podrick	Payne
Daenerys	Targaryen
Bronn	.
Drogo	.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>
Joffrey	Baratheon	1
Tommen	Baratheon	1
Cersei	Lannister	1
Tyrion	Lannister	1
Podrick	Payne	12
Daenerys	Targaryen	1
Bronn	.	4
Drogo	.	1



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	1	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	1	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Cersei	Lannister	1	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	1	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	12	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	1	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	4	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	1	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	1	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	1	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Cersei	Lannister	1	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	1	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	12	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	1	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	4	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	1	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>
Joffrey	Baratheon	1
Tommen	Baratheon	1
Cersei	Lannister	1
Tyrion	Lannister	1
Podrick	Payne	12
Daenerys	Targaryen	1
Bronn	.	4
Drogo	.	1

Actores

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Tommen	Baratheon	Callum	Wharry	Irlanda del N.
Cersei	Lannister	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>	<u>cultura</u>
Joffrey	Baratheon	1	Andal
Tommen	Baratheon	1	Andal
Cersei	Lannister	1	Andal
Tyrion	Lannister	1	Andal
Podrick	Payne	12	Andal
Daenerys	Targaryen	1	Valyrian
Bronn	.	4	Andal
Drogo	.	1	Dothraki

Actores

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Tommen	Baratheon	Callum	Wharry	Irlanda del N.
Cersei	Lannister	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>	<u>cultura</u>
Joffrey	Baratheon	1	Andal
Tommen	Baratheon	1	Andal
Cersei	Lannister	1	Andal
Tyrion	Lannister	1	Andal
Podrick	Payne	12	Andal
Daenerys	Targaryen	1	Valyrian
Bronn	.	4	Andal
Drogo	.	1	Dothraki

Casa

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>casa</u>
Joffrey	Baratheon	Baratheon
Joffrey	Baratheon	Lannister
Tommen	Baratheon	Baratheon
Tommen	Baratheon	Lannister
Cersei	Lannister	Lannister
Tyrion	Lannister	Lannister
Podrick	Payne	Payne
Daenerys	Targaryen	Targaryen

Actores

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Tommen	Baratheon	Callum	Wharry	Irlanda del N.
Cersei	Lannister	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personaje

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>debut</u>	<u>cultura</u>	<u>origen</u>
Joffrey	Baratheon	1	Andal	King's Landing
Tommen	Baratheon	1	Andal	King's Landing
Cersei	Lannister	1	Andal	Casterly Rock
Tyrion	Lannister	1	Andal	Casterly Rock
Podrick	Payne	12	Andal	⊥
Daenerys	Targaryen	1	Valyrian	Dragonstone
Bronn	.	4	Andal	⊥
Drogo	.	1	Dothraki	Vaes Dothrak

Casa

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>casa</u>
Joffrey	Baratheon	Baratheon
Joffrey	Baratheon	Lannister
Tommen	Baratheon	Baratheon
Tommen	Baratheon	Lannister
Cersei	Lannister	Lannister
Tyrion	Lannister	Lannister
Podrick	Payne	Payne
Daenerys	Targaryen	Targaryen

Actores

<u>nombre</u>	<u>apellido</u>	<u>a-nombre</u>	<u>a-apellido</u>	<u>país</u>
Joffrey	Baratheon	Jack	Gleeson	Irlanda
Tommen	Baratheon	Dean-C.	Chapman	Inglaterra
Tommen	Baratheon	Callum	Wharry	Irlanda del N.
Cersei	Lannister	Lena	Headey	Bermuda
Tyrion	Lannister	Peter	Dinklage	EE.UU.
Podrick	Payne	Daniel	Portman	Escocia
Daenerys	Targaryen	Emilia	Clarke	Inglaterra
Bronn	.	Jerome	Flynn	Inglaterra
Drogo	.	Jason	Momoa	EE.UU.



Juego de Datos: Relacional

Personajes

nombre

Joffrey

Tommen

Cersei

Tyrian

Podrick

Daenerys

Bronn

Drogo

Cada vez que queremos agregar una columna nueva ...

- *Si hay exactamente un valor por fila, no hay problema*
- *Si hay cero o un valor por fila, ¿NULL?*
- *Si hay varios valores por fila, hay que crear una tabla nueva*

El esquema cambia mucho cada vez ...

y puede ser que sea imposible predecir el esquema.

¿Les gustaría tener que hacer un diagrama E/R de J.d.T?!

El modelo/esquema relacional es poco flexible.

Actores

nombre

Joffrey

Tommen

Tommen

Cersei

Tyrian

Podrick

Daenerys

Bronn

Drogo

Lannister

Peter

Dinklage

EE.UU.

JUEGO DE DATOS

Datos semiestructurados ...

GAME OF THRONES WIKI

On the Wiki | Seasons 1-6 | Seasons 7-8 + | Character

Wiki Activity | Random page | Videos | Images | Chat

Los usuarios pueden agregar más atributos.

Muchos atributos pueden tener cero o más valores.

Los datos son incompletos.

Podrick Payne



Season(s)	2, 3, 4, 5, 6, 7
First seen	"The Night Lands"
Appeared in	27 episodes (see below)
Also known	Pod
Status	Alive
Allegiance	House Payne Brienne of Tarth House Stark House Lannister (formerly)
Portrayed by	Daniel Portman

DATOS SEMIESTRUCTURADOS: ARBOLES (XML)



eXtensible Markup Language (XML)

```
<cervezas>
  <cerveza>
    <nombre>Austral Lager</nombre>
    <tipo>Lager</tipo>
    <grados>4.6</grados>
    <origen>Punta Arenas</origen>
  </cerveza>
  <cerveza>
    <nombre>Austral Yagan</nombre>
    <tipo>Ale</tipo>
    <grados>5</grados>
    <origen>Punta Arenas</origen>
  </cerveza>
  ...
  <cerveza>
    <nombre>Kross Pilsner</nombre>
    <tipo>Pilsner</tipo>
    <grados>4.9</grados>
    <origen>Curacaví</origen>
  </cerveza>
</cervezas>
```

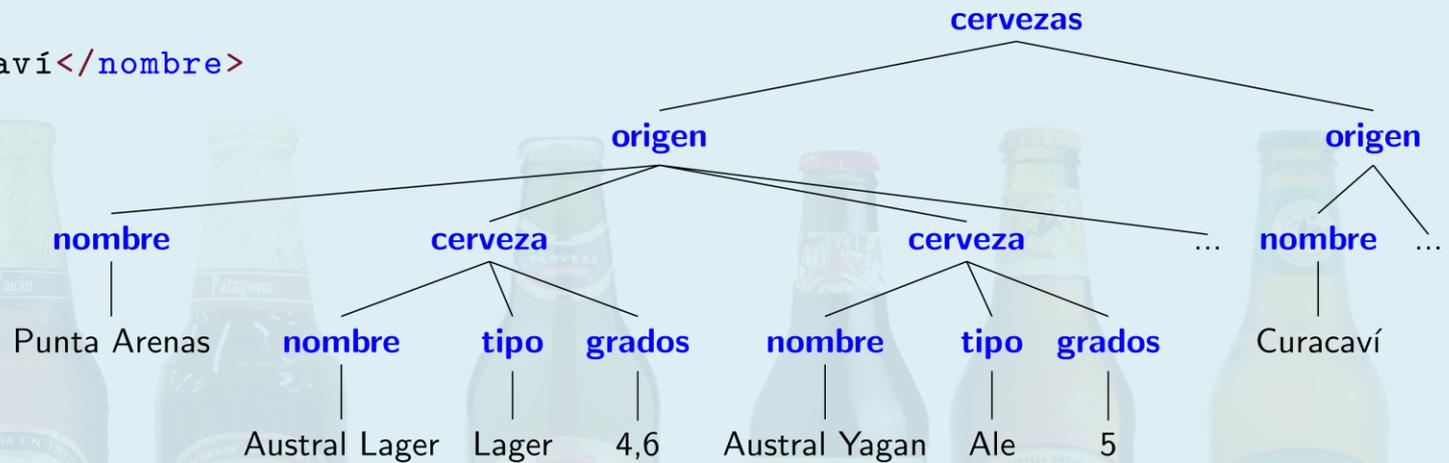
El cierre de etiquetas es obligatorio en XML

¿Hay otra forma de representar estos datos en XML?



eXtensible Markup Language (XML)

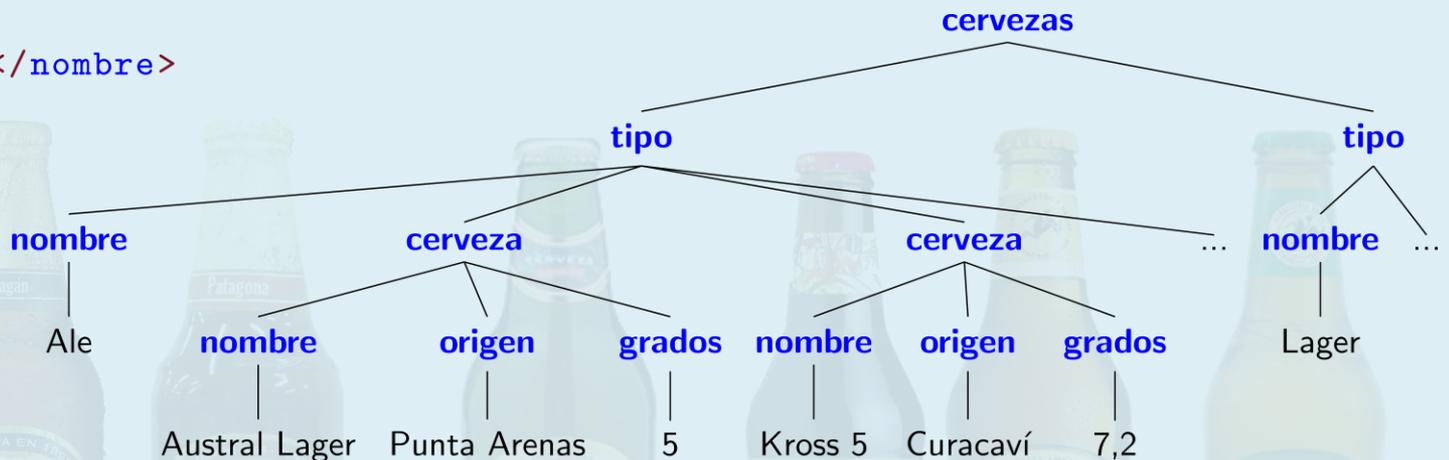
```
<cervezas>
  <origen>
    <nombre>Punta Arenas</nombre>
    <cerveza>
      <nombre>Austral Lager</nombre>
      <tipo>Lager</tipo>
      <grados>4.6</grados>
    </cerveza>
    <cerveza>
      <nombre>Austral Yagan</nombre>
      <tipo>Ale</tipo>
      <grados>5</grados>
    </cerveza>
    ...
  </origen>
  <origen>
    <nombre>Curacaví</nombre>
    ...
  </origen>
</cervezas>
```



eXtensible Markup Language (XML)

```
<cervezas>
  <tipo>
    <nombre>Ale</nombre>
    <cerveza>
      <nombre>Austral Pale Ale</nombre>
      <origen>Punta Arenas</origen>
      <grados>5</grados>
    </cerveza>
    <cerveza>
      <nombre>Kross 5</nombre>
      <origen>Curacaví</origen>
      <grados>7.2</grados>
    </cerveza>
    ...
  </tipo>
  <tipo>
    <nombre>Lager</nombre>
    ...
  </tipo>
</cervezas>
```

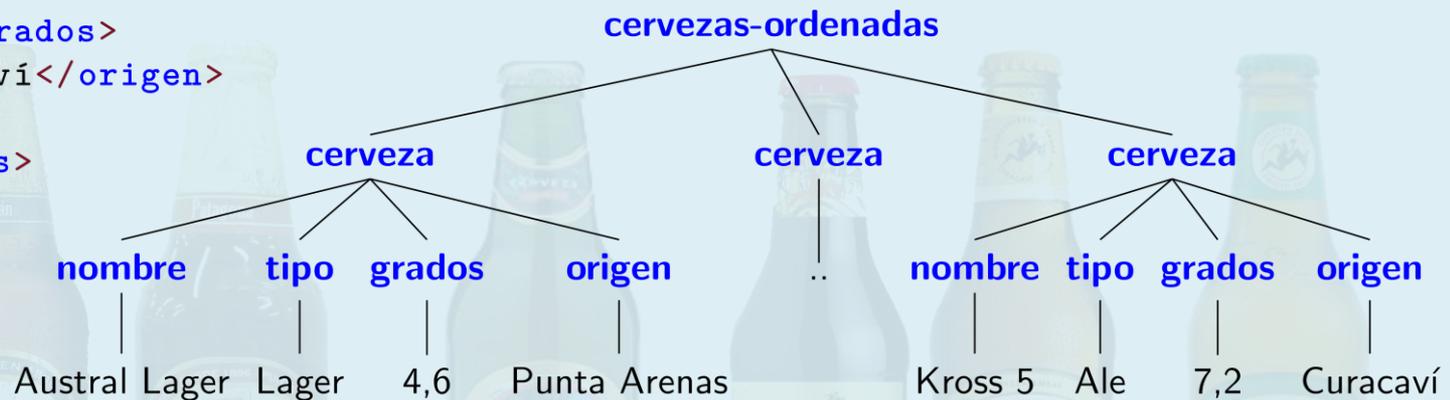
- ✓ Muy simple de entender
- ✗ Repeticiones
- ✗ ¿Si no hay una jerarquía natural?



eXtensible Markup Language (XML)

```
<cervezas-ordenadas>
  <cerveza>
    <nombre>Austral Lager</nombre>
    <tipo>Lager</tipo>
    <grados>4.6</grados>
    <origen>Punta Arenas</origen>
  </cerveza>
  <cerveza>
    <nombre>Kross Pilsner</nombre>
    <tipo>Pilsner</tipo>
    <grados>4.9</grados>
    <origen>Curacaví</origen>
  </cerveza>
  ...
  <cerveza>
    <nombre>Kross 5</nombre>
    <tipo>Ale</tipo>
    <grados>7.2</grados>
    <origen>Curacaví</origen>
  </cerveza>
</cervezas-ordenadas>
```

Se preserva el orden



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>  
  <personaje>Joffrey Baratheon</personaje>  
  <personaje>Tommen Baratheon</personaje>  
  <personaje>Cersei Lannister</personaje>  
  <personaje>Tyrion Lannister</personaje>  
  <personaje>Podrick Payne</personaje>  
  <personaje>Daenerys Targaryen</personaje>  
</juego-de-tronos>
```

Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Cersei</nombre>
    <apellido>Lannister</apellido>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```

Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Cersei</nombre>
    <apellido>Lannister</apellido>
  </personaje>
  ...
  <personaje>
    <nombre>Bronn</nombre>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Drogo</nombre>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



Si no hay un valor, simplemente se puede omitir el valor

Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Cersei</nombre>
    <apellido>Lannister</apellido>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  ...
  <personaje>
    <nombre>Bronn</nombre>
    <debut>4</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Drogo</nombre>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <a-nombre>Jack</a-nombre>
    <a-apellido>Gleeson</a-apellido>
    <pais>Irlanda</pais>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <a-nombre>Dean-C</a-nombre>
    <a-apellido>Chapman</a-apellido>
    <pais>Inglaterra</pais>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Cersei</nombre>
    <apellido>Lannister</apellido>
    <a-nombre>Lena</a-nombre>
    <a-apellido>Headey</a-apellido>
    <pais>Bermuda</pais>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <a-nombre>Jack</a-nombre>
    <a-apellido>Gleeson</a-apellido>
    <pais>Irlanda</pais>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <a-nombre>Dean-C</a-nombre>
    <a-apellido>Chapman</a-apellido>
    <pais>Inglaterra</pais>
    <a-nombre>Callum</a-nombre>
    <a-apellido>Wharry</a-apellido>
    <pais>Irlanda del N.</pais>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```



¿A. P. A.?

¿Quién es de Inglaterra?

*Se preserva el orden pero
sería más limpio así ...*

Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Dean-C</nombre>
      <apellido>Chapman</apellido>
      <pais>Inglaterra</pais>
    </actor>
    <actor>
      <nombre>Callum</nombre>
      <apellido>Wharry</apellido>
      <pais>Irlanda del Norte</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
  </personaje> ...
</juego-de-tronos>
```



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```



Juego de Datos: XML

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```





... XML es más flexible que datos relacionales

XML: Otras Características (en breve)

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

¿Qué más podríamos agregar con respecto a XML para describir este personaje?



XML: Versión

```
<?xml version="1.0"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



XML: Codificación

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



XML: Atributos

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



XML: Idiomas

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```



XML Esquema (XSD)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

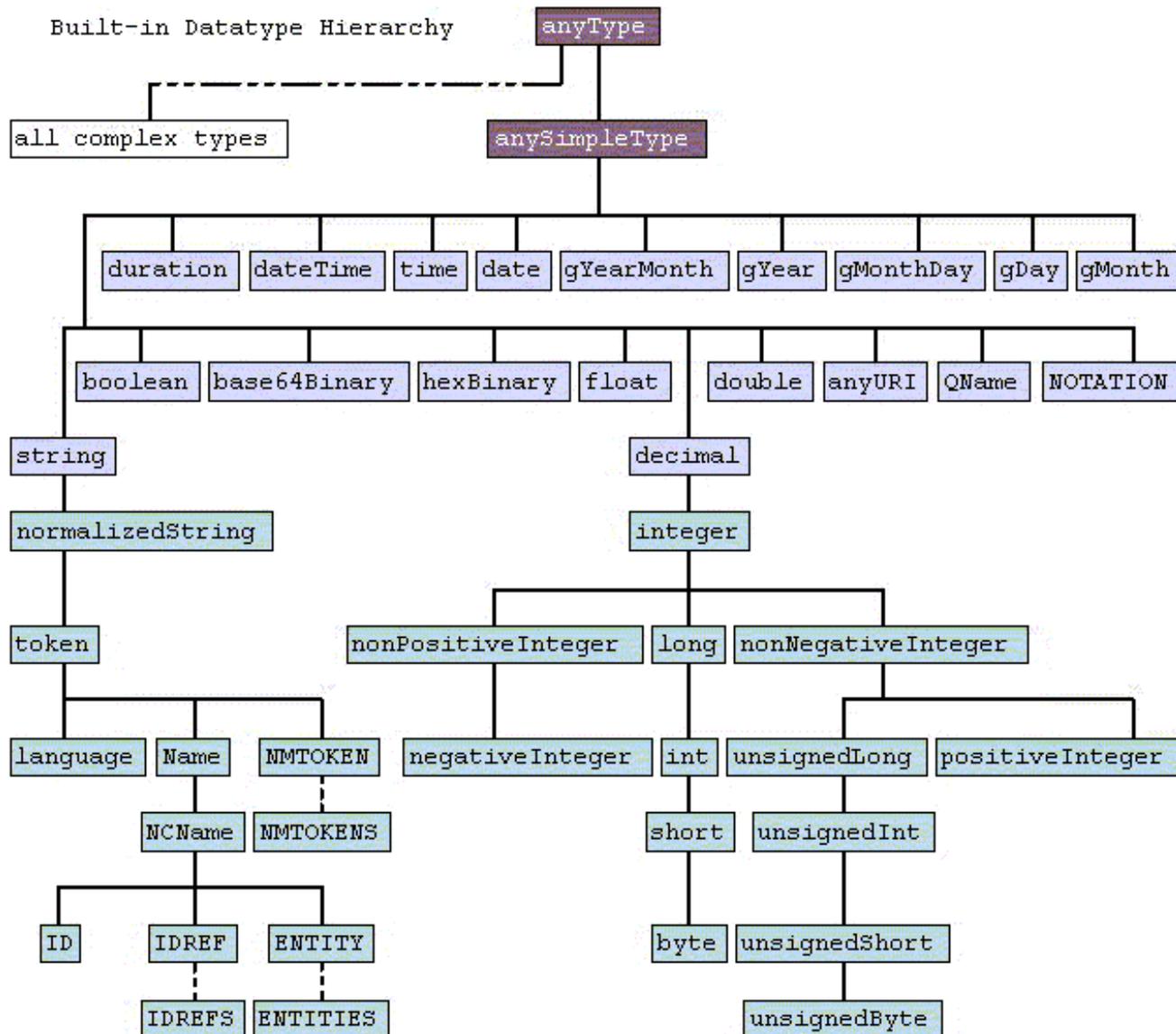


XML Esquema (XSD): Ejemplo parcial

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="nombre" type="xs:string"/>
  <xs:element name="apellido" type="xs:string"/>
  <xs:element name="debut" type="xs:integer"/>
  <xs:element name="actor" maxOccurs="unbounded"/>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="nombre" type="xs:string" />
      <xs:element name="apellido" type="xs:string" />
      <xs:element name="pais" type="xs:string" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

XML Esquema (XSD): *Datatypes*



XML: ¿Consultas?

```
<juego-de-tronos>
  <personaje>
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje>
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Todas las casas de todos los personajes?

XPath: Abreviaturas

Expresión	Operación
<code>nombreDeNodo</code>	Seleccionar nodos con el nombre "nombreDeNodo"
<code>text()</code>	Seleccionar el texto del nodo actual
<code>normalize-space()</code>	Seleccionar el texto sin espacios anteriores/posteriores
<code>@nombreDeAtr</code>	Seleccionar atributos con el nombre "nombreDeAtr"
<code>*</code>	Seleccionar nodos con cualquier nombre
<code>@*</code>	Seleccionar atributos con cualquier nombre
<code>/</code>	Seleccionar desde la raíz
<code>//</code>	Seleccionar descendientes recursivos
<code>.</code>	Seleccionar el nodo actual
<code>..</code>	Seleccionar el padre
<code> </code>	Unión de caminos

XPath: Ejes

Eje	Ejemplo	Abreviado
child::	child::cultura	cultura
attribute::	attribute::id	@id
descendant::	descendant::cultura	
descendant-or-self::	descendant-or-self::cultura	//cultura
parent::	parent::personaje	
ancestor::	ancestor::actor	
ancestor-or-self::	ancestor-or-self::actor	
following-sibling::	following-sibling::casa	
preceding-sibling::	preceding-sibling::casa	
self::	self::	.

XPath: Predicados

Predicado	Operación
[]	Predicado con una condición
[<i>n</i>]	Seleccionar el <i>n</i> ° hijo
[last()]	Seleccionar el último hijo
[last()-1]	Seleccionar el penúltimo hijo
[position()<11]	Seleccionar los 10 primeros hijos
[@attr]	Seleccionar nodos con un atributo attr
[@attr=val]	Seleccionar nodos con valor val para el atributo attr
[nh> <i>n</i>]	Seleccionar nodos con valor mayor a <i>n</i> para el nodo hijo nh
[... or ...]	Combinar restricciones con 'o'
[... and ...]	Combinar restricciones con 'y'
[not(...)]	Negar la restricción
[5] [@attr]	Seleccionar el 5° hijo si tiene attr
[@attr] [5]	Seleccionar el 5° hijo con attr

XPath: Funciones de String

String

`string()`, `concat()`, `starts-with()`, `contains()`,
`substring-before()`, `substring-after()`, `substring()`,
`string-length()`, `normalize-space()`, `translate()`

XPath: Aritmética

Expresión	Operación
<code>foo + bar</code>	Suma
<code>foo - bar</code>	Resta
<code>foo * bar</code>	Multiplicación
<code>foo div bar</code>	División
<code>foo mod bar</code>	Módulo
<code>floor(foo)</code>	Piso
<code>ceiling(foo)</code>	Techo
<code>round(foo)</code>	Redondeo

Comparaciones

`=, !=, <, >, >=, <=,`

Agregaciones

`count(), sum(), avg()†, max()†, min()†`

† XPath 2.0

XPath: Hay Más Operadores

*Depende de la versión de XPath también
(hay v.1,0, 2,0 y 3,0)*

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Los nodos de actores?

```
//actor
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Todas las casas?

`//casa`

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Todas las casas (solo texto)?

```
//casa/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Los apellidos (texto)?

```
//apellido/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje> ...
</juego-de-tronos>
```

¿Los apellidos de actores (texto)?

```
//actor/apellido/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿El nombre del segundo personaje?

```
//personaje[2]/nombre/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿La cultura del personaje JDT02?

```
//personaje[@uid="JDT02"]/cultura/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

¿Nombres de hombres Baratheon?

```
//personaje[@genero="male" and apellido/text()="Baratheon"]/nombre/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

¿Nombres de hombres de la casa Baratheon?

```
//personaje[@genero="male" and casa/text()="Baratheon"]/nombre/text()
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

*¿Nombres de personajes interpretados
por un actor irlandés?*

```
//pais[text()='Irlanda']/ancestor::personaje/nombre
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  <personaje uid="JDT02" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Tommen</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>...</actor>
    <actor>...</actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿Casas o culturas (unión)?

```
//casa | //cultura
```

XPath: Ejemplos

¡XPath 2.0!

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  ...
  <personaje uid="JDT05" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Podrick</nombre>
    <apellido>Payne</apellido>
    <actor>...</actor>
    <debut>12</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Payne</casa>
  </personaje>
  ...
</juego-de-tronos>
```

¿El debut más reciente

`max(//debut/text())`

12

XPath: Ejemplos

¡XPath 2.0!

```
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais xml:lang="es">Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
  ...
  <personaje uid="JDT05" genero="male" xml:lang="en">
    <nombre>Podrick</nombre>
    <apellido>Payne</apellido>
    <actor>...</actor>
    <debut>12</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Payne</casa>
  </personaje>...
</juego-de-tronos>
```

¿El personaje con el debut más reciente?

```
personaje[debut() = max(//debut/text())]
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>  
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">  
    <nombre>  
      Joffrey  
    </nombre>  
    <apellido>  
      Baratheon  
    </apellido>  
  </personaje>  
  ...  
</juego-de-tronos>
```

¿Qué pasará aquí?

```
//personaje[nombre/text()='Joffrey']/apellido/text()
```

Resultados vacíos: se preservan los espacios del nodo:

```
nombre/text()=' \n Joffrey \n '
```

XPath: Ejemplos

```
<juego-de-tronos>  
  <personaje uid="JDT01" genero="male" xml:lang="en">  
    <nombre>  
      Joffrey  
    </nombre>  
    <apellido>  
      Baratheon  
    </apellido>  
  </personaje>  
  ...  
</juego-de-tronos>
```

¿Qué pasará aquí?

```
//personaje[nombre/text()='Joffrey']/apellido/text()
```

Resultados vacíos: se preservan los espacios del nodo:

```
nombre/text()=' \n Joffrey \n '
```

Se puede usar:

```
//normalize-space(personaje[normalize-space(nombre/text()='Joffrey']/apellido/text()))
```

Nota al margen: HTML vs. XML

```
<html>
  <body>
    <ul>
      <li>Austral Lager [Lager] 4,6% de Punta Arenas</li>
      <li>Austral Yagan [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
      <li>Austral Pale Ale [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
      <li>Kunstsmann Torobayo [Ale] 5% de Valdivia</li>
      <li>Kross 5 [Ale] 7,2% de Curacaví</li>
      <li>Kross Golden [Ale] 5,3% de Curacaví</li>
      <li>Kross Pilsner [Pilsner] 4,9% de Curacaví</li>
    </ul>
  </body>
</html>
```

Es HTML. ¿Pero es XML?

En este ejemplo, sí.

*¿Un ejemplo que sea HTML pero
no sea XML?*

...

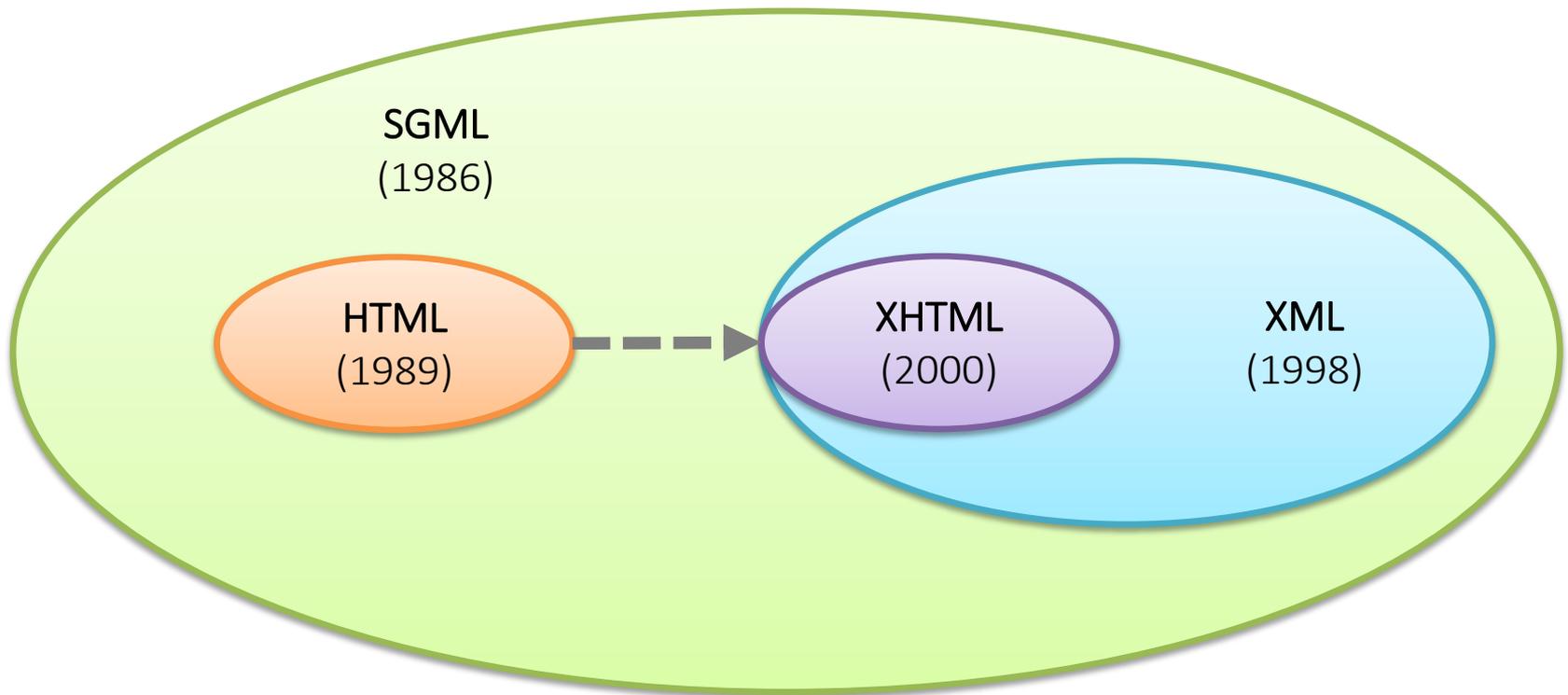
Nota al margen: HTML vs. XML

```
<html>
  <body>
    <p>Hay mucha variedad en las cervecerías locales de Chile.
    <hr>
    <p>La sede de la marca Austral se encuentra en Punta Arena.
    <p>La marca Kunstmann también es popular.
  </body>
</html>
```

El cierre de etiquetas no es siempre obligatorio en HTML.

(hay más diferencias)

Nota al margen: HTML vs. XML



Nota al margen: HTML vs. XML

```
<html>
  <body>
    <ul>
      <li>Austral Lager [Lager] 4,6% de Punta Arenas</li>
      <li>Austral Yagan [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
      <li>Austral Pale Ale [Ale] 5% de Punta Arenas</li>
      <li>Kunstsmann Torobayo [Ale] 5% de Valdivia</li>
      <li>Kross 5 [Ale] 7,2% de Curacaví</li>
      <li>Kross Golden [Ale] 5,3% de Curacaví</li>
      <li>Kross Pilsner [Pilsner] 4,9% de Curacaví</li>
    </ul>
  </body>
</html>
```

*Cuando tenemos HTML válido en XML,
podemos ocupar XPath para extraer valores del HTML ...*

Nota al margen: XML vs. JSON

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<juego-de-tronos>
  <personaje uid="JDT01" genero="male">
    <nombre>Joffrey</nombre>
    <apellido>Baratheon</apellido>
    <actor>
      <nombre>Jack</nombre>
      <apellido>Gleeson</apellido>
      <pais>Irlanda</pais>
    </actor>
    <debut>1</debut>
    <cultura>Andal</cultura>
    <casa>Baratheon</casa>
    <casa>Lannister</casa>
    <origen>King's Landing</origen>
  </personaje>
</juego-de-tronos>
```

eXtensible Markup Language

```
{
  "juego-de-tronos": {
    "personaje": {
      "uid": "JDT01",
      "genero": "male",
      "nombre": "Joffrey",
      "apellido": "Baratheon",
      "actor": {
        "nombre": "Jack",
        "apellido": "Gleeson",
        "pais": "Irlanda"
      },
      "debut": 1,
      "cultura": "Andal",
      "casa": [
        "Baratheon",
        "Lannister"
      ],
      "origen": "King's Landing"
    }
  }
}
```

JavaScript Object Notation

Preguntas?

