

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2018

Clase 13: Datos Semiestructurados: Grafos

Aidan Hogan

aidhog@gmail.com

MODELOS DE DATOS

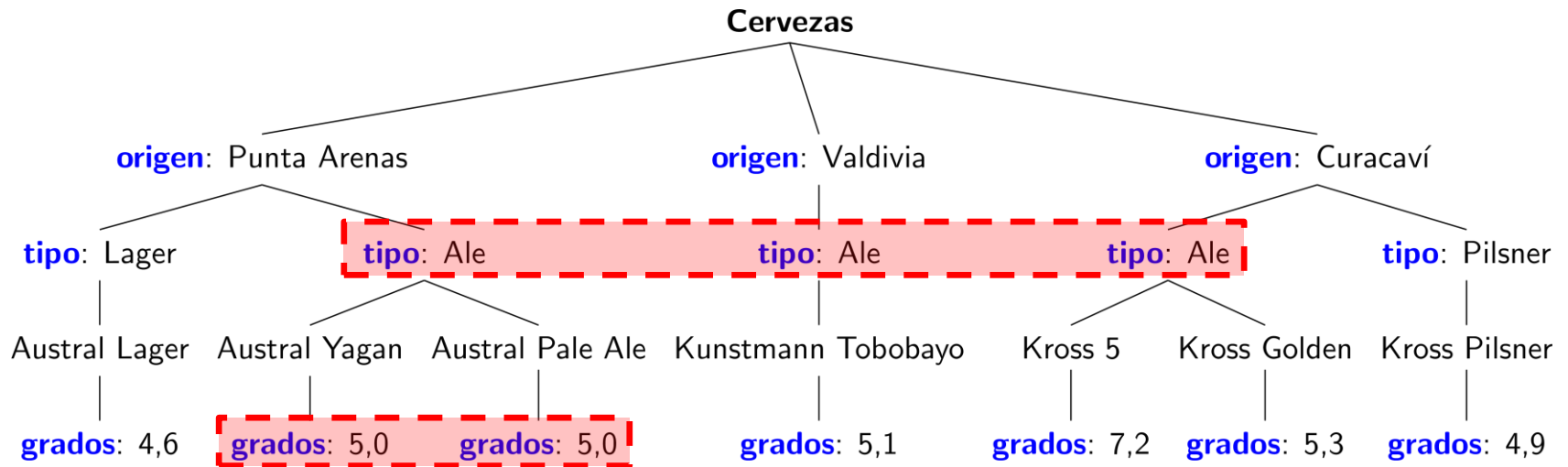
Modelo de datos (tabla)

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	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



Modelo de datos (árbol/jerararquía)

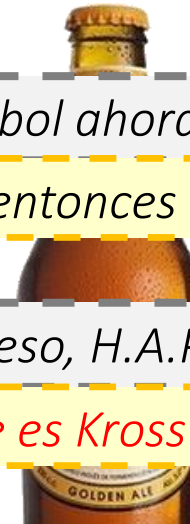
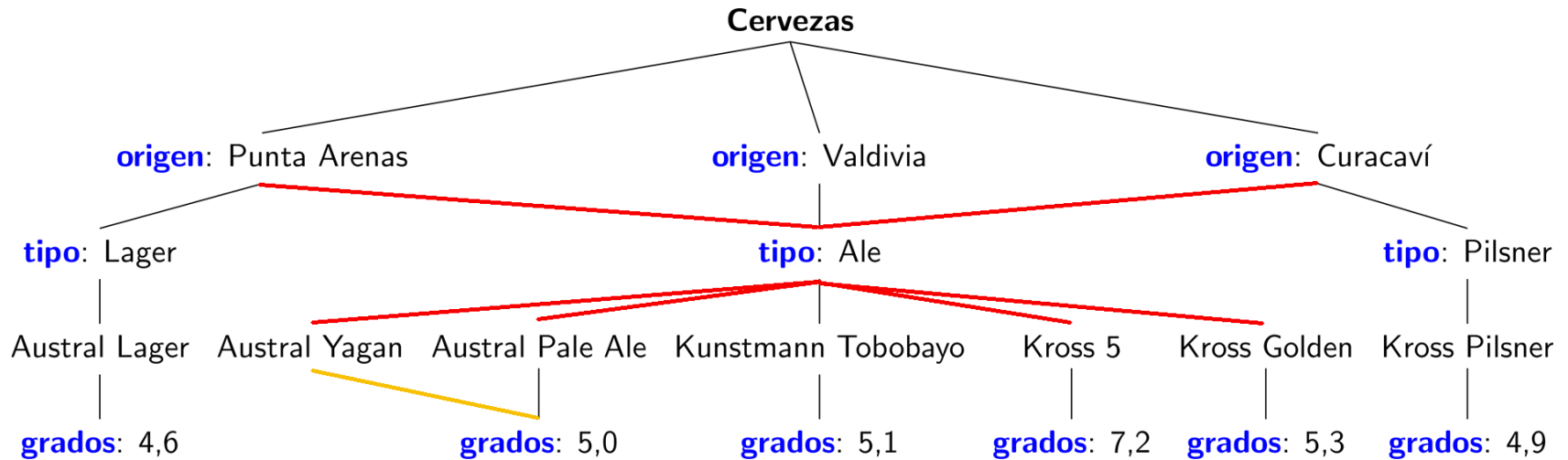


¿Es un “verdadero” árbol?

Umm ... sí y no.

Es feo tener tres nodos para Ale
(y es más difícil de consultar)

Modelo de datos (árbol/jerararquía)



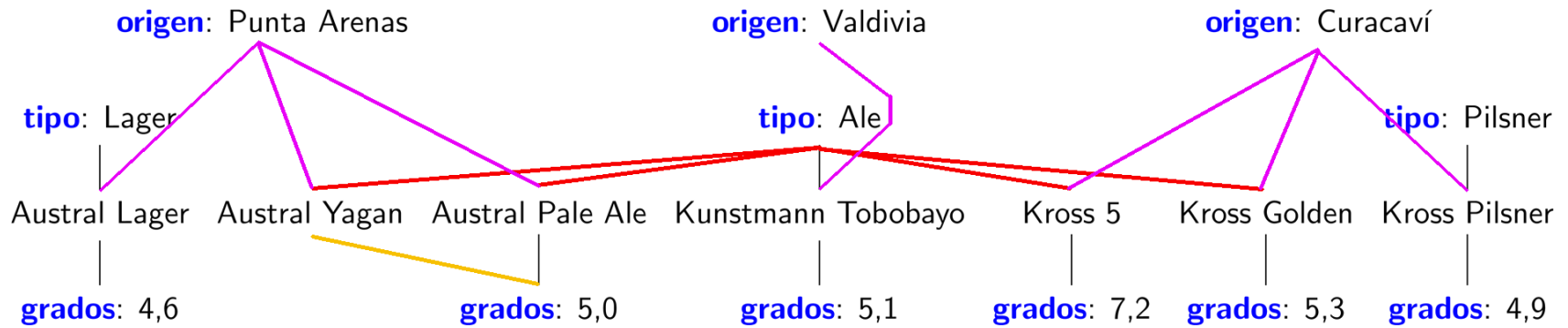
¿Es un árbol ahora?

Hay ciclos, entonces ¡no!

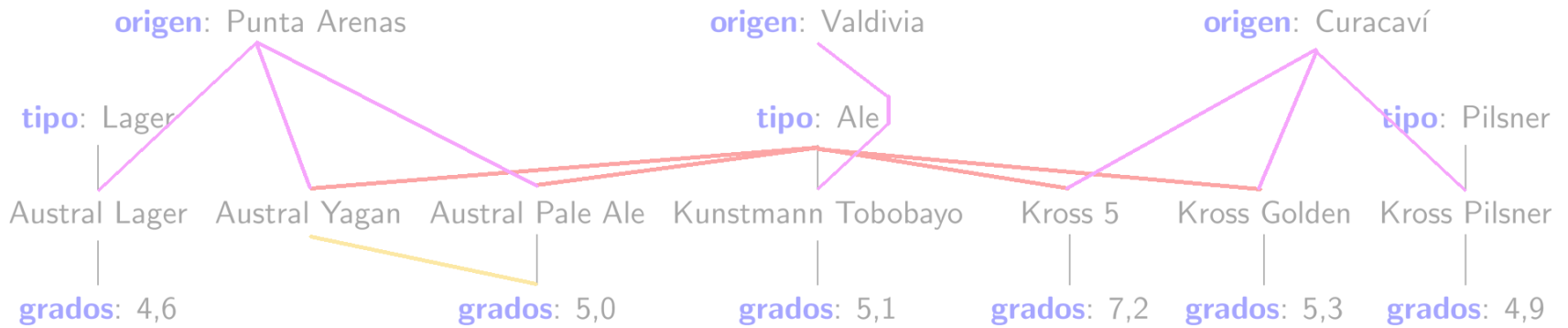
¿Aparte de eso, H.A.P.A.?

¿De dónde es Kross 5?

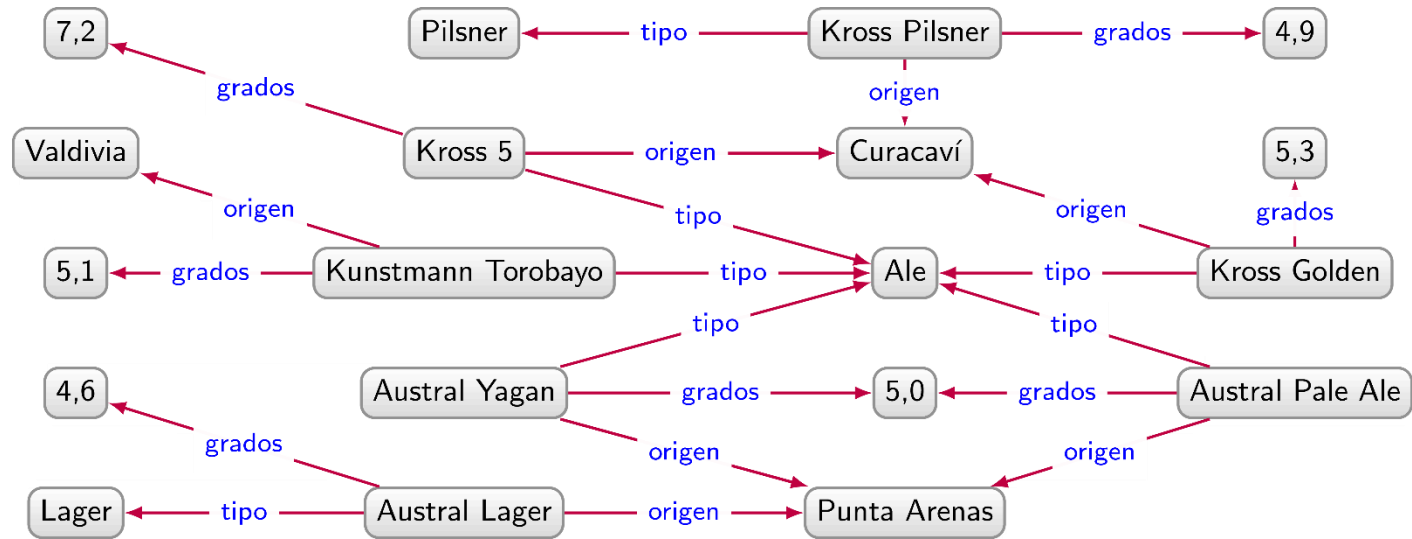
Modelo de datos (árbol/jerarquía)



Modelo de datos (árbol/jerararquía)

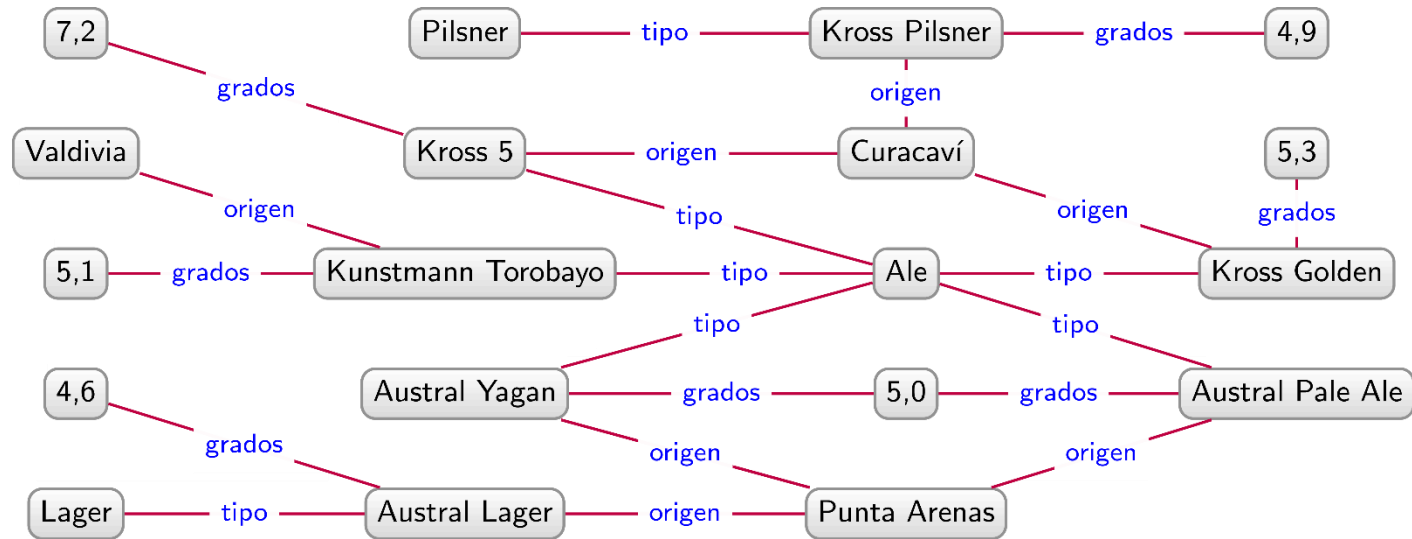


Modelo de datos (grafo)



Un grafo *dirigido* con *arcos etiquetados*

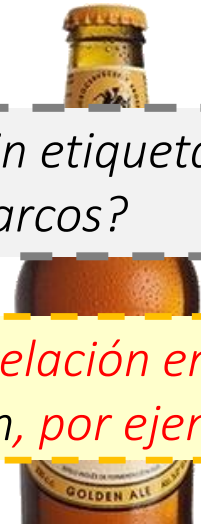
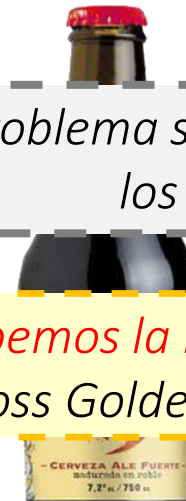
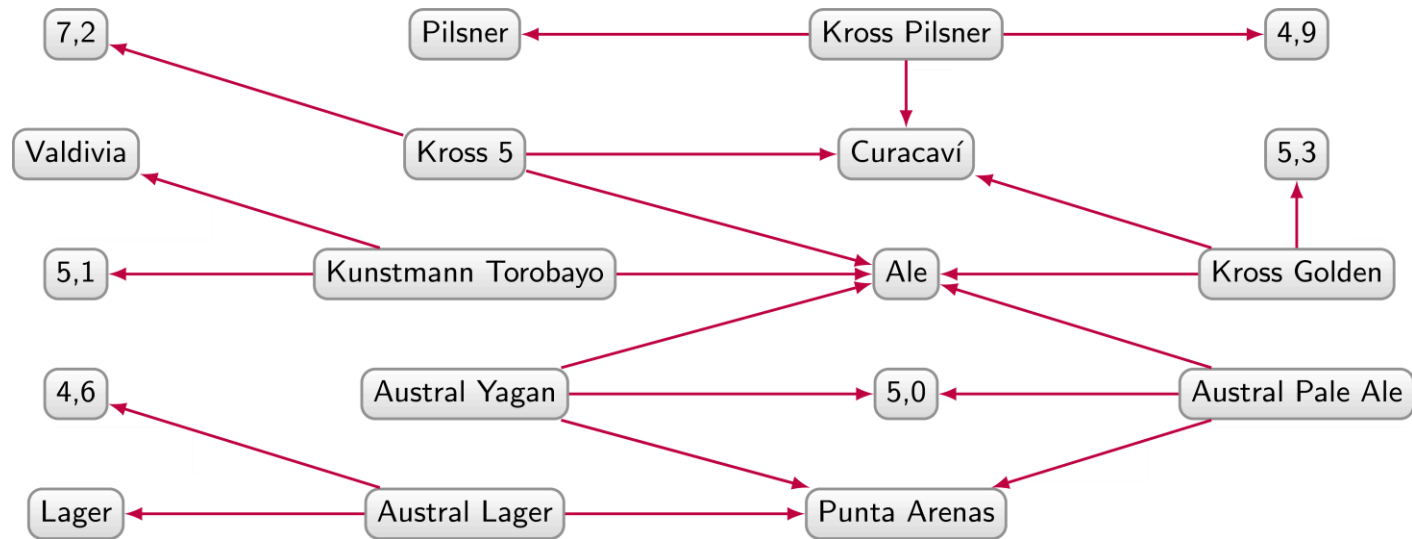
Grafo dirigido ...



¿El problema sin dirección?

¿Curacaví es el origen de Kross 5 o Kross 5 es el origen de Curacaví?

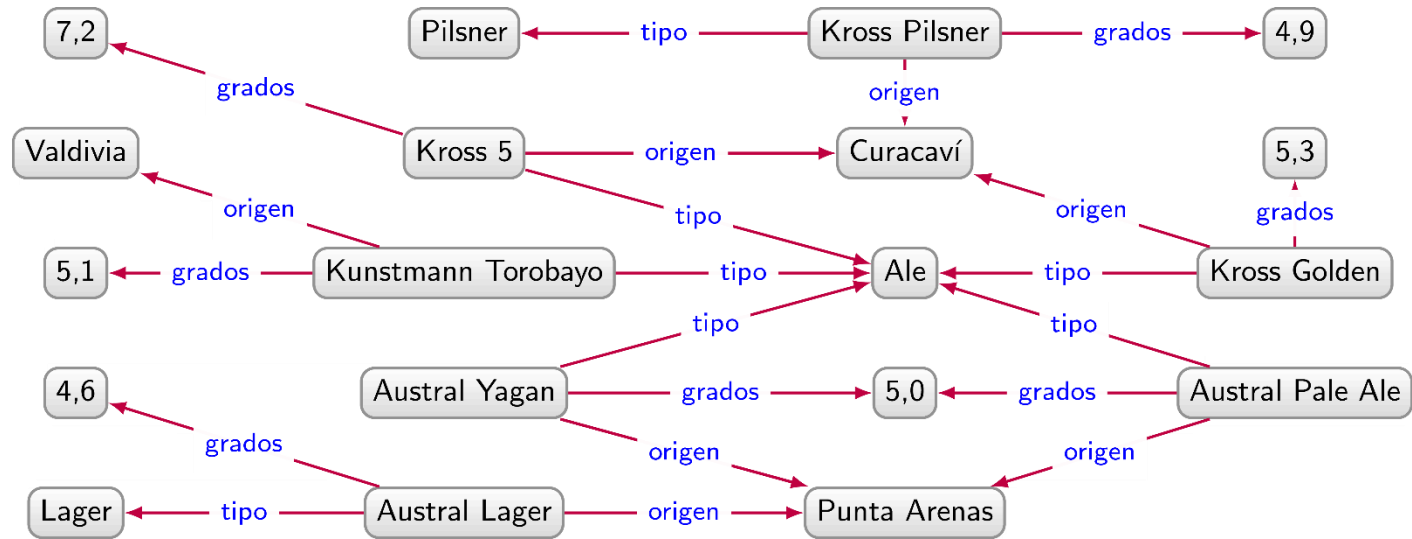
Grafo con arcos etiquetados



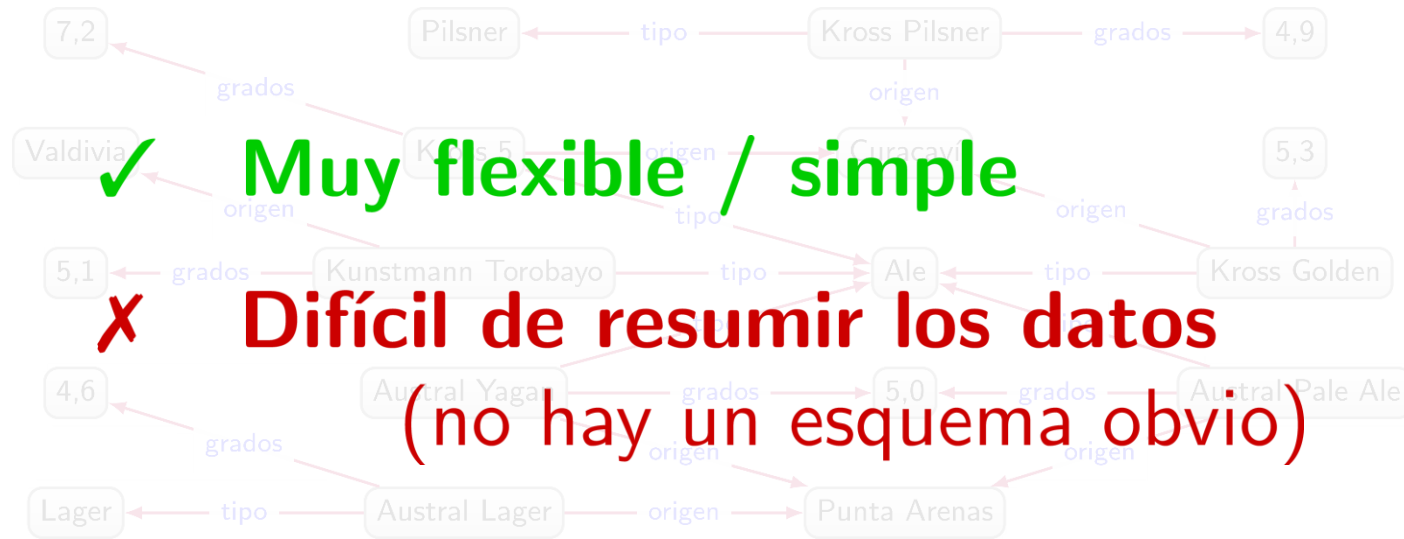
¿El problema sin etiquetas sobre los arcos?

No sabemos la relación entre Ale y Kross Golden, por ejemplo.

Un grafo **dirigido** con **arcos etiquetados**



Un grafo **dirigido** con arcos etiquetados



El espectro de la estructura de datos

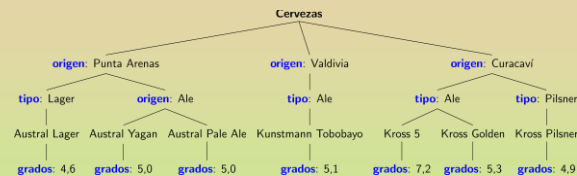
Texto Plano

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 5,1% 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%).

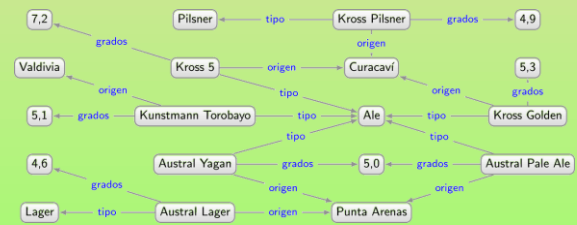
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

```
<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] 5,1% 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, ...)

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	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

No estructurados

D
A
T
A
S

Semiestructurados

Estructurados

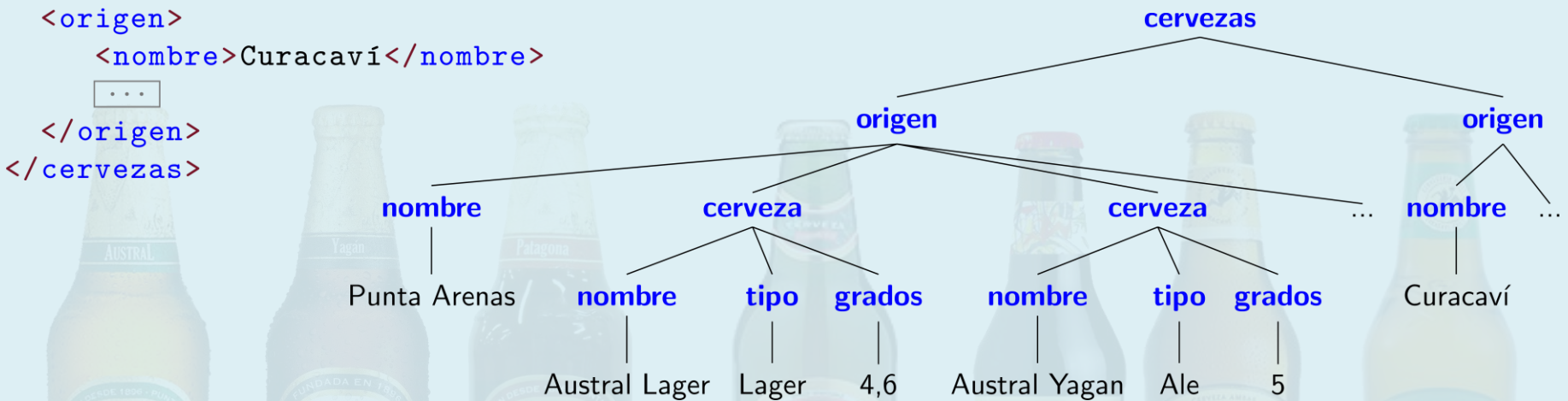
Para arboles, tenemos formatos como XML

```
<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>
```

¿Hay un formato para grafos?

¿Cómo podríamos definir una sintaxis para grafos?

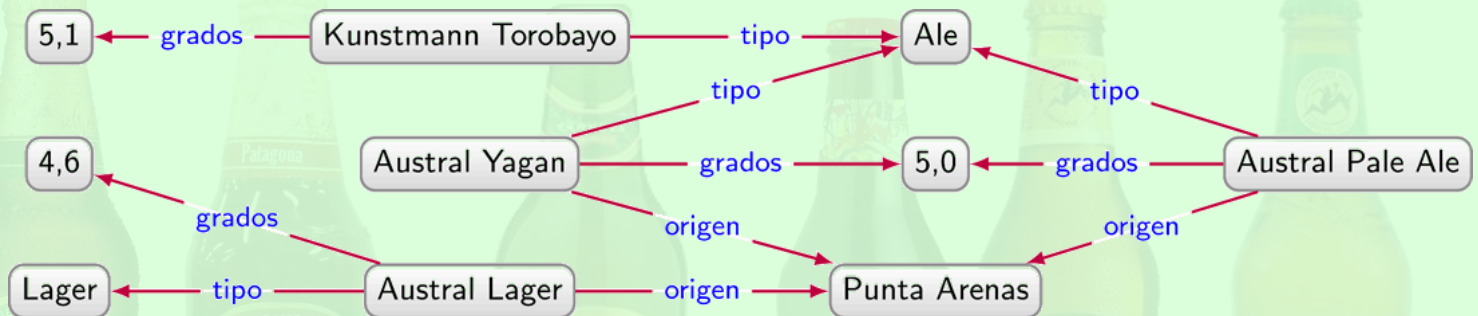
...



Para grafos, podemos usar triples

Kunstmann_Torobayo	tipo	Ale
Kunstmann_Torobayo	grados	5,1
Austral_Yagan	tipo	Ale
Austral_Yagan	grados	5,0
Austral_Yagan	origen	Punta_Arenas
Austral_Pale_Ale	tipo	Ale
Austral_Pale_Ale	grados	5,0
Austral_Pale_Ale	origen	Punta_Arenas
Austral_Lager	tipo	Lager
Austral_Lager	grados	4,6
Austral_Lager	origen	Punta_Arenas

No hay orden.



DATOS SEMIESTRUCTURADOS:
GRAFOS (TRIPLES)

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

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.

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

Juego de Datos: XML (Arbol)

```
<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>
```



Juego de Datos: Grafos

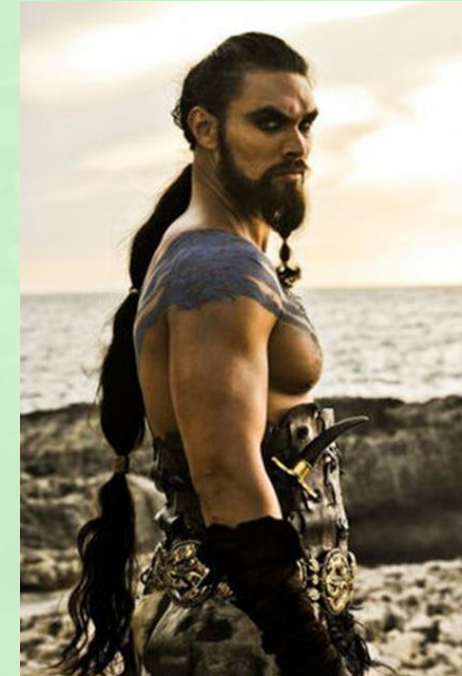
Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de-Tronos
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de-Tronos
Cersei_Lannister	personaje	Juego_de-Tronos
Tyrion_Lannister	personaje	Juego_de-Tronos
Podrick_Payne	personaje	Juego_de-Tronos
Daenerys_Targaryen	personaje	Juego_de-Tronos

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de-Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	Joffrey
Joffrey_Baratheon	apellido	Baratheon
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de-Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	Tommen
Tommen_Baratheon	apellido	Baratheon
Cersei_Lannister	personaje	Juego_de-Tronos
Cersei_Lannister	nombre	Cersei
Cersei_Lannister	apellido	Lannister
Tyrion_Lannister	personaje	Juego_de-Tronos
Tyrion_Lannister	nombre	Tyrion
Tyrion_Lannister	apellido	Lannister
Podrick_Payne	personaje	Juego_de-Tronos
Podrick_Payne	nombre	Podrick
Podrick_Payne	apellido	Payne
Daenerys_Targaryen	personaje	Juego_de-Tronos
Daenerys_Targaryen	nombre	Daenerys
Daenerys_Targaryen	apellido	Targaryen

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	Joffrey
Joffrey_Baratheon	apellido	Baratheon
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	Tommen
Tommen_Baratheon	apellido	Baratheon
Cersei_Lannister	personaje	Juego_de_Tronos
Cersei_Lannister	nombre	Cersei
Cersei_Lannister	apellido	Lannister
Tyrion_Lannister	personaje	Juego_de_Tronos
Tyrion_Lannister	nombre	Tyrion
Tyrion_Lannister	apellido	Lannister
Podrick_Payne	personaje	Juego_de_Tronos
Podrick_Payne	nombre	Podrick
Podrick_Payne	apellido	Payne
Daenerys_Targaryen	personaje	Juego_de_Tronos
Daenerys_Targaryen	nombre	Daenerys
Daenerys_Targaryen	apellido	Targaryen
Bronn	personaje	Juego_de_Tronos
Bronn	nombre	Bronn
Drogo	personaje	Juego_de_Tronos
Drogo	nombre	Drogo



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

¿H.A.P.A.?

Usamos los nodos Bronn y Drogo como nombre y personaje

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Cersei_Lannister	personaje	Juego_de_Tronos
Cersei_Lannister	nombre	"Cersei"
Cersei_Lannister	apellido	"Lannister"
Tyrion_Lannister	personaje	Juego_de_Tronos
Tyrion_Lannister	nombre	"Tyrion"
Tyrion_Lannister	apellido	"Lannister"
Podrick_Payne	personaje	Juego_de_Tronos
Podrick_Payne	nombre	"Podrick"
Podrick_Payne	apellido	"Payne"
Daenerys_Targaryen	personaje	Juego_de_Tronos
Daenerys_Targaryen	nombre	"Daenerys"
Daenerys_Targaryen	apellido	"Targaryen"
Bronn	personaje	Juego_de_Tronos
Bronn	nombre	"Bronn"
Drogo	personaje	Juego_de_Tronos
Drogo	nombre	"Drogo"



Podemos considerar varios tipos de nodos ("string", nodo complejo)

Juego de Datos: Grafos

```
Joffrey_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon nombre "Joffrey"
Joffrey_Baratheon apellido "Baratheon"
Joffrey_Baratheon debut 1[int]
Tommen_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon nombre "Tommen"
Tommen_Baratheon apellido "Baratheon"
Tommen_Baratheon debut 1[int]
Cersei_Lannister personaje Juego_de_Tronos
Cersei_Lannister nombre "Cersei"
Cersei_Lannister apellido "Lannister"
Cersei_Lannister debut 1[int]
Tyrion_Lannister personaje Juego_de_Tronos
Tyrion_Lannister nombre "Tyrion"
Tyrion_Lannister apellido "Lannister"
Tyrion_Lannister debut 1[int]
Podrick_Payne personaje Juego_de_Tronos
Podrick_Payne nombre "Podrick"
Podrick_Payne apellido "Payne"
Podrick_Payne debut 12[int]
```

...



Podemos considerar varios tipos de nodos (string, int, boolean, etc.)

Juego de Datos: Grafos

```
Joffrey_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon nombre "Joffrey"
Joffrey_Baratheon apellido "Baratheon"
Joffrey_Baratheon debut 1[int]
Joffrey_Baratheon a_nombre "Jack"
Joffrey_Baratheon a_apellido "Gleeson"
Joffrey_Baratheon a_pais Irlanda
Tommen_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon nombre "Tommen"
Tommen_Baratheon apellido "Baratheon"
Tommen_Baratheon debut 1[int]
Tommen_Baratheon a_nombre "Dean C."
Tommen_Baratheon a_apellido "Chapman"
Tommen_Baratheon a_pais Inglaterra
```

...



Juego de Datos: Grafos

```
Joffrey_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon nombre "Joffrey"
Joffrey_Baratheon apellido "Baratheon"
Joffrey_Baratheon debut 1[int]
Joffrey_Baratheon actor Jack_Gleeson
Jack_Gleeson nombre "Jack"
Jack_Gleeson apellido "Gleeson"
Jack_Gleeson pais Irlanda
Tommen_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon nombre "Tommen"
Tommen_Baratheon apellido "Baratheon"
Tommen_Baratheon debut 1[int]
Tommen_Baratheon actor Dean_C_Chapman
Dean_C_Chapman nombre "Dean C."
Dean_C_Chapman apellido "Chapman"
Dean_C_Chapman pais Inglaterra
Tommen_Baratheon actor Callum_Wharry
Callum_Wharry nombre "Callum"
Callum_Wharry apellido "Wharry"
Callum_Wharry pais Irlanda_del_Norte
```

...



Un nodo puede enlazar a varios nodos con el mismo etiqueta de arco

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1 [int]
Joffrey_Baratheon	actor	Jack_Gleeson
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
Jack_Gleeson	pais	Irlanda
Joffrey_Baratheon	cultura	Andal
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1 [int]
Tommen_Baratheon	actor	Dean_C_Chapman
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
Dean_C_Chapman	pais	Inglaterra
Tommen_Baratheon	actor	Callum_Wharry
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
Callum_Wharry	pais	Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon	cultura	Andal

...



Juego de Datos: Grafos

```
Joffrey_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon nombre "Joffrey"
Joffrey_Baratheon apellido "Baratheon"
Joffrey_Baratheon debut 1[int]
Joffrey_Baratheon actor Jack_Gleeson
Jack_Gleeson nombre "Jack"
Jack_Gleeson apellido "Gleeson"
Jack_Gleeson pais Irlanda
Joffrey_Baratheon cultura Andal
Joffrey_Baratheon casa Baratheon
Joffrey_Baratheon casa Lannister
Tommen_Baratheon personaje Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon nombre "Tommen"
Tommen_Baratheon apellido "Baratheon"
Tommen_Baratheon debut 1[int]
Tommen_Baratheon actor Dean_C_Chapman
Tommen_Baratheon casa Baratheon
Tommen_Baratheon casa Lannister
Dean_C_Chapman nombre "Dean C."
Dean_C_Chapman apellido "Chapman"
Dean_C_Chapman pais Inglaterra
Tommen_Baratheon actor Callum_Wharry
Callum_Wharry nombre "Callum"
Callum_Wharry apellido "Wharry"
Callum_Wharry pais Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon cultura Andal
```

...



Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1[int]
Joffrey_Baratheon	actor	Jack_Gleeson
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
Jack_Gleeson	pais	Irlanda
Joffrey_Baratheon	cultura	Andal
Joffrey_Baratheon	casa	Baratheon
Joffrey_Baratheon	casa	Lannister
Joffrey_Baratheon	casa	Kings_Landing
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1[int]
Tommen_Baratheon	actor	Dean_C_Chapman
Tommen_Baratheon	casa	Baratheon
Tommen_Baratheon	casa	Lannister
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
Dean_C_Chapman	pais	Inglaterra
Tommen_Baratheon	actor	Callum_Wharry
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
Callum_Wharry	pais	Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon	cultura	Andal
Tommen_Baratheon	casa	Kings_Landing

...



Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1 ^[int]
Joffrey_Baratheon	actor	Jack_Gleeson
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
Jack_Gleeson	pais	Irlanda
Joffrey_Baratheon	cultura	Andal
Joffrey_Baratheon	casa	Baratheon
Joffrey_Baratheon	casa	Lannister
Joffrey_Baratheon	casa	Kings_Landing
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1 ^[int]
Tommen_Baratheon	actor	Dean_C_Chapman
Tommen_Baratheon	casa	Baratheon
Tommen_Baratheon	casa	Lannister
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
Dean_C_Chapman	pais	Inglaterra
Tommen_Baratheon	actor	Callum_Wharry
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
Callum_Wharry	pais	Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon	cultura	Andal
Tommen_Baratheon	casa	Kings_Landing

¿Cómo podemos decir que Callum Warry fue el primer actor de Tommen y Dean C. Chapman el segundo?

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1 ^[int]
Joffrey_Baratheon	actor_1	Jack_Gleeson
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
Jack_Gleeson	pais	Irlanda
Joffrey_Baratheon	cultura	Andal
Joffrey_Baratheon	casa	Baratheon
Joffrey_Baratheon	casa	Lannister
Joffrey_Baratheon	casa	Kings_Landing
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1 ^[int]
Tommen_Baratheon	actor_2	Dean_C_Chapman
Tommen_Baratheon	casa	Baratheon
Tommen_Baratheon	casa	Lannister
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
Dean_C_Chapman	pais	Inglaterra
Tommen_Baratheon	actor_1	Callum_Wharry
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
Callum_Wharry	pais	Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon	cultura	Andal
Tommen_Baratheon	casa	Kings_Landing

¿Cómo podemos decir que Callum Warry fue el primer actor de Tommen y Dean C. Chapman el segundo?

Hay que representar orden "a mano".

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1 [int]
Joffrey_Baratheon	actor	Jack_Gleeson
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
Jack_Gleeson	pais	Irlanda
Joffrey_Baratheon	cultura	Andal
Joffrey_Baratheon	casa	Baratheon
Joffrey_Baratheon	casa	Lannister
Joffrey_Baratheon	casa	Kings_Landing
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1 [int]
Tommen_Baratheon	actor	Dean_C_Chapman
Tommen_Baratheon	casa	Baratheon
Tommen_Baratheon	casa	Lannister
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
Dean_C_Chapman	pais	Inglaterra
Tommen_Baratheon	actor	Callum_Wharry
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
Callum_Wharry	pais	Irlanda_del_Norte
Tommen_Baratheon	cultura	Andal
Tommen_Baratheon	casa	Kings_Landing

¿Cómo podemos decir que Callum Warry fue el actor de Tommen desde el episodio 1 y Dean C. Chapman fue el actor desde el episodio 31?

Juego de Datos: Grafos

Joffrey_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Joffrey_Baratheon	nombre	"Joffrey"
Joffrey_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Joffrey_Baratheon	debut	1 ^[int]
JB_JG	caracter	Joffrey_Baratheon
JB_JG	actor	Jack_Gleeson
JB_JG	desde	1 ^[int]
Jack_Gleeson	nombre	"Jack"
Jack_Gleeson	apellido	"Gleeson"
...		
Tommen_Baratheon	personaje	Juego_de_Tronos
Tommen_Baratheon	nombre	"Tommen"
Tommen_Baratheon	apellido	"Baratheon"
Tommen_Baratheon	debut	1 ^[int]
TB_DCC	caracter	Tommen_Baratheon
TB_DCC	actor	Dean_C_Chapman
TB_DCC	desde	31 ^[int]
...		
Dean_C_Chapman	nombre	"Dean C."
Dean_C_Chapman	apellido	"Chapman"
...		
TB_CW	caracter	Callum_Wharry
TB_CW	actor	Callum_Wharry
TB_CW	desde	1 ^[int]
Callum_Wharry	nombre	"Callum"
Callum_Wharry	apellido	"Wharry"
...		

¿Cómo podemos decir que Callum Warry fue el actor de Tommen desde el episodio 1 y Dean C. Chapman fue el actor desde el episodio 31?

Si una relación no es binaria, se puede usar un nodo para representar la relación.

(Se puede representar orden de esta manera también.)



JUEGO DE TRONOS

Dean-Charles Chapman

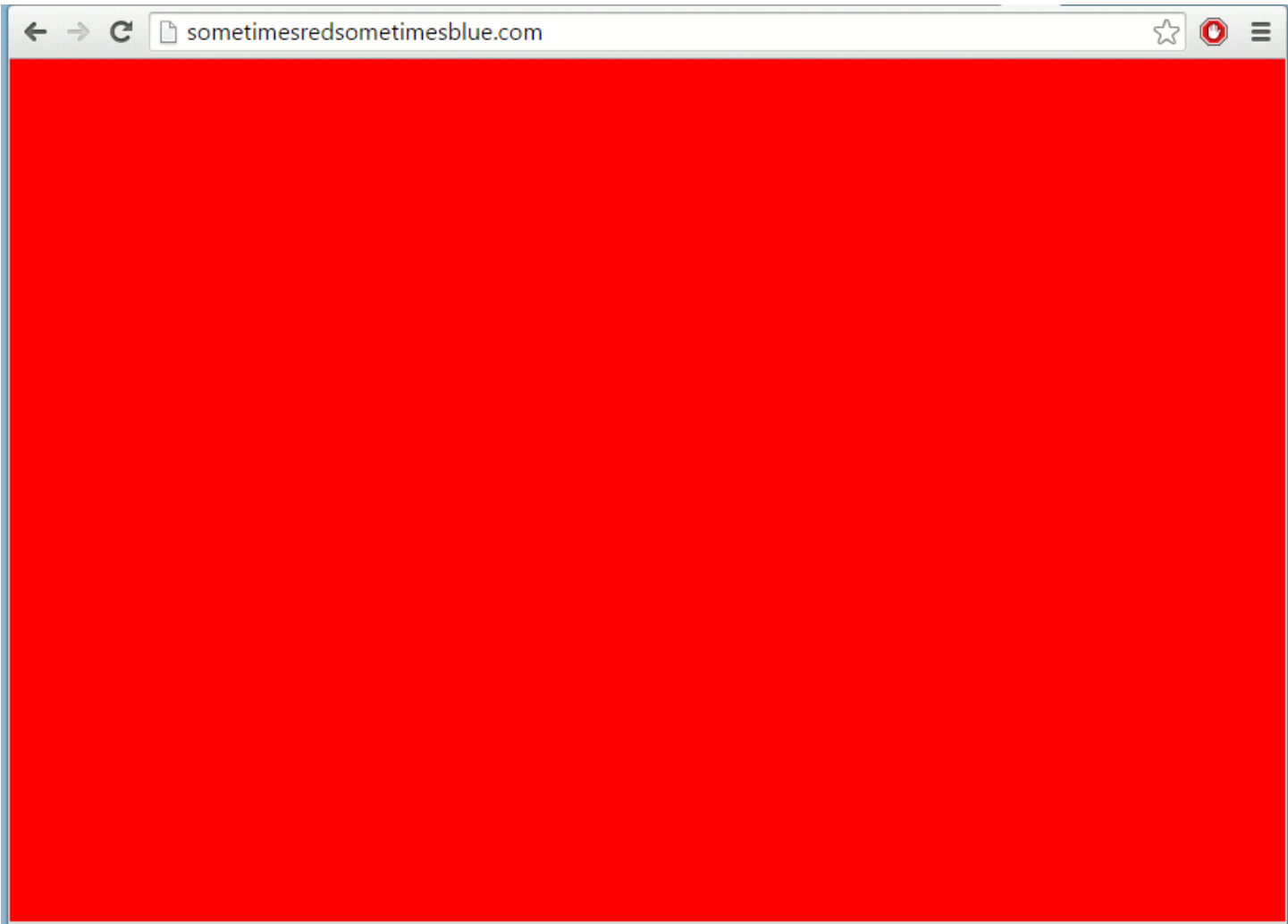
¿PERO DÓNDE DE USAN GRAFOS?

La Web de Datos / La Web Semántica



**Semantic
Web**

¡La Web es magnífica!



¿Pero puede ser mejor?

... a veces es difícil encontrar información relevante.

iPero Google es magnífico!

Google

[Web](#) [Videos](#) [News](#) [Images](#) [Shopping](#) [More ▾](#) [Search tools](#)

About 64,700,000 results (0.91 seconds)

[Rear Window \(1954\) - IMDb](#)
www.imdb.com/title/tt0047396/ ▾ Internet Movie Database ▾
★★★★★ Rating: 8.6/10 - 274,497 votes

Google

[Web](#) [Videos](#) [News](#) [Shopping](#) [Images](#) [More ▾](#) [Search tools](#)

About 107,000 results (0.36 seconds)



Beethoven - Symphony No. 5 in C Minor (1) - YouTube
www.youtube.com/watch?v=W2qW6fOtAMY ▾



sometimes when i'm

- sometimes when i'm **alone i use comic sans**
- sometimes when i'm **alone i google myself**
- sometimes when i'm **alone i cry**
- sometimes when i'm **all alone**
- sometimes when i'm **dreaming**
- sometimes when i'm **sad i like to cut myself**
- sometimes when i'm **dreaming lyrics**
- sometimes when i'm **alone**
- sometimes when i'm **driving on the road at night**
- sometimes when i'm **alone i wonder**

Se pueden encontrar respuestas directas



population of capital of ireland

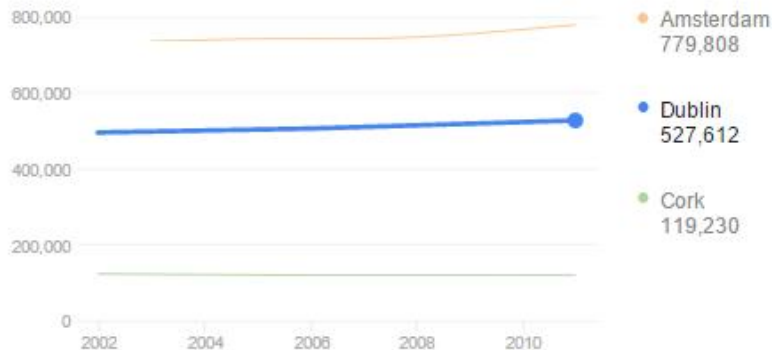


[Web](#) [Images](#) [News](#) [Maps](#) [Shopping](#) [More ▾](#) [Search tools](#)

About 66,700,000 results (0.48 seconds)

Dublin / Population

527,612 (2011)



Dublin

Capital of Republic of Ireland

Dublin, capital of the Republic of Ireland, is on Ireland's east coast at the mouth of the River Liffey. Its medieval buildings include 13th-century Dublin Castle and imposing St. Patrick's Cathedral, founded in 1191. Temple Bar is a riverside nightlife and cultural quarter, home to the Irish Film Institute. Bustling, largely pedestrianised Grafton Street is the city's principal shopping area, also famed for its buskers.

Haciendo un informe para su clase ...



Quiere encontrar *cada*:

- Ganadores del Premio Nobel en Literatura
- Que han luchado en una guerra
- El año que ganaron el premio
- Y el año que comenzó la guerra



¿Cómo se puede encontrar esta información con la Web actual?

Muchas pestañas de Wikipedia ...

A screenshot of a web browser window with multiple tabs open. The active tab is titled "Theodor Mommsen - Wik...". The browser address bar shows the URL "https://en.wikipedia.org/wiki/Theodor_Mommsen". The page content includes the Wikipedia logo, navigation tabs for "Article", "Talk", "Read", "Edit", and "View history", and a search box. The main text of the article reads: "From Wikipedia, the free encyclopedia. **Christian Matthias Theodor Mommsen** (30 November 1817 – 1 November 1903) was a German classical scholar, historian, jurist, journalist, politician, archaeologist^[1] and writer generally regarded as one of the greatest classicists of the 19th century. His work regarding Roman history is still of fundamental importance for contemporary research. He received the Nobel Prize in Literature in 1902 for being "the greatest living master of the art of historical writing, with special reference to his monumental work, *A History of Rome*", after having been nominated by 18 members of the Prussian". To the right of the text is a portrait of Theodor Mommsen. In the bottom left corner, there is a blue line-art illustration of a woman's face with long hair and bangs. The browser's taskbar at the top shows several open windows, each with the name "Aidan" and standard window controls.

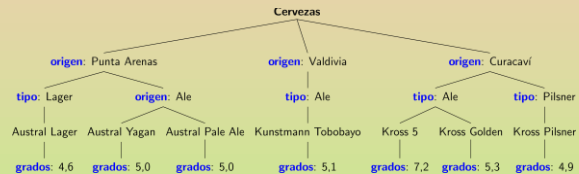
La Web en el espectro de datos

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 5,1% 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%).

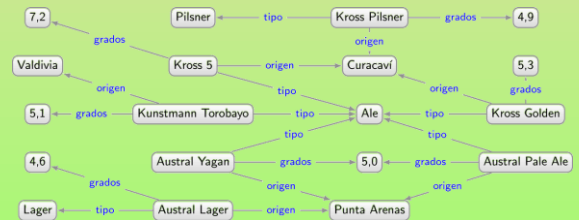
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

```
<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] 5,1% 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	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

No estructurados

D
A
T
A
S

Semiestructurados

Estructurados

La Web Semántica ...



**Semantic
Web**



... una base de datos global usando la Web

La Web de Datos en el espectro de datos

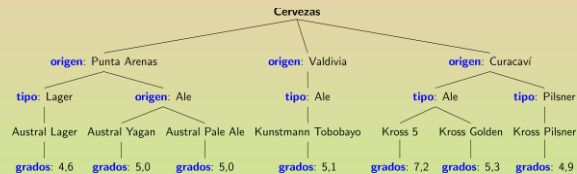
Texto Plano

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 5,1% 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%).

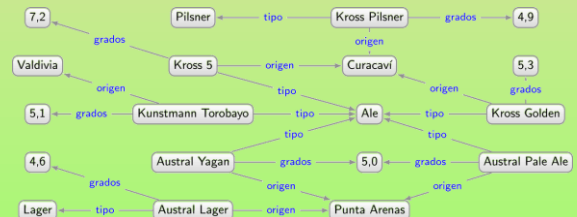
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

```
<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] 5,1% 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
Kunstmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

← La Web de Datos

No estructurados

¿Y si quisiéramos estructurar los datos de la Web y crear una Web de Datos, donde la pondríamos en el espectro?



Imaginemos el esquema relacional. :/

O

S

de Datos?

Estructurados

La Web de Datos en el espectro de datos

Texto Plano

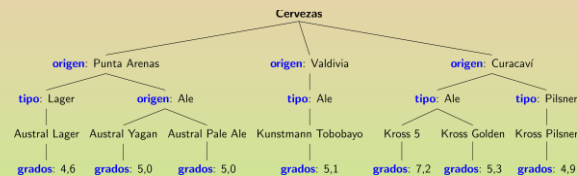
Hay mucha variedad en las cervezas locales de Chile. La sede de la marca "Austral" se encuentra en Punta Arenas. Austral fabrica una amplia gama de cervezas, incluyendo Lager (4,6%), Yagan (un ale de 5%) y un Pale Ale (5%). La cerveza de marca "Kunstmann" también es popular, en particular su cerveza "Torobayo" (un ale de 5,1% 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%).

```
<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] 5,1% 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>
```

Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

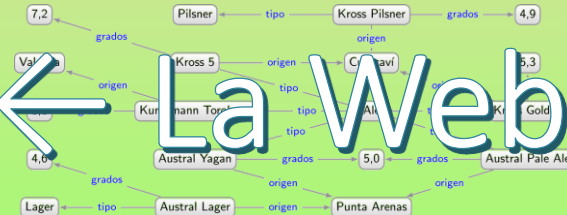
Arboles

(XML, JSON, ...)



Grafos

(RDF, Prop. Gs, ...)



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	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Relacional
(SQL, CSV, ...)

No estructurados

¿Y si quisiéramos estructurar los datos de la Web y crear una Web de Datos, donde la pondríamos en el espectro?

Parece más razonable usar grafos dado su flexibilidad

La Web de Datos

¿Pero qué formato de datos podemos ocupar entonces?

Estructura

...

Formato de Descripción de Recursos

RESOURCE DESCRIPTION FRAMEWORK (RDF)

Modelando el mundo con triples

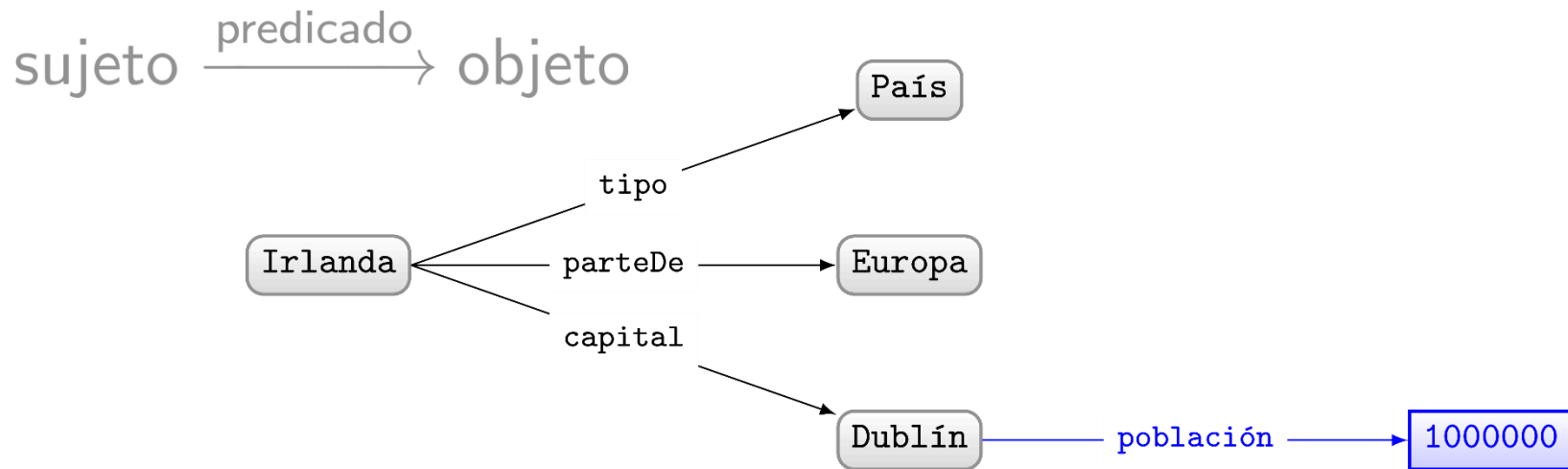
<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Irlanda	tipo	País
Irlanda	capital	Dublín

¿Agregar información? Concatenar triples.

<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Irlanda	tipo	País
Irlanda	capital	Dublín
Dublín	población	1,000,000

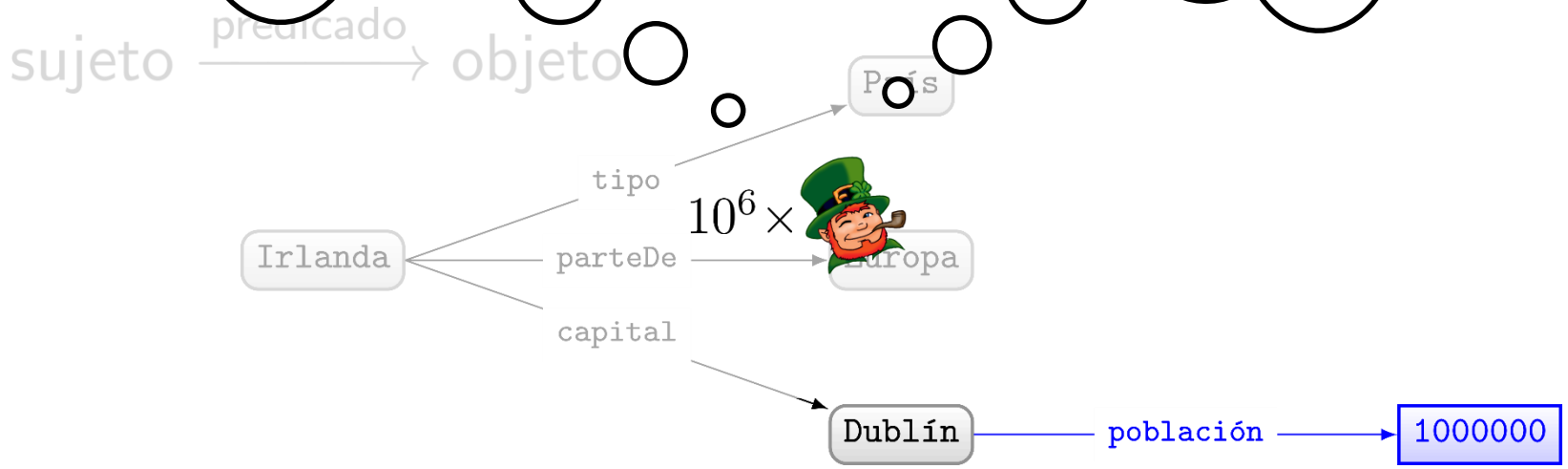
Los triples representan un grafo

<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Irlanda	tipo	País
Irlanda	capital	Dublín
Dublín	población	1,000,000



Los triples representan un grafo

<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Dublín	capital	Irlanda
Dublín	población	1000000



Idea: Usar los identificadores de la Web

- **URL: *Uniform Resource Location***
 - La ubicación de un recurso de la Web
 - (p.ej., una pagina Web)
 - `http://ex.org/Dubl%C3%ADn.html`
- **URI: *Uniform Resource Identifier* (RDF 1.0)**
 - Un identificador de un recurso general
 - (p.ej., una ciudad)
 - `http://ex.org/Dubl%C3%ADn`
- **IRI: *Internationalised Resource Identifier* (RDF 1.1)**
 - Una URI que permite caracteres en *Unicode*
 - `http://ex.org/Dublín`

Usaremos IRIs con prefijos

`http://ex.org/Dublín` ↔ `ex:Dublín`

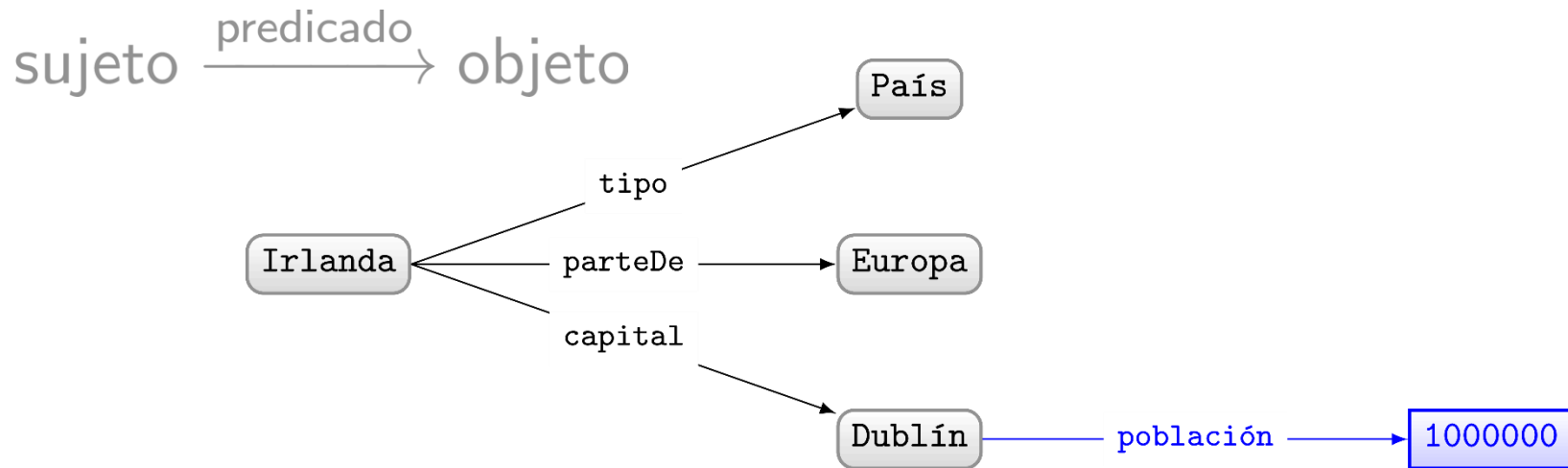
- “`ex:`” denota un prefijo para `http://ex.org/`
- “`Dublín`” en un nombre local

Prefijos comunes:

Prefix	Value
<code>rdf:</code>	<code>http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#</code>
<code>xsd:</code>	<code>http://www.w3.org/2001/XMLSchema#</code>
<code>rdfs:</code>	<code>http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#</code>
<code>owl:</code>	<code>http://www.w3.org/2002/07/owl#</code>

Desde strings ...

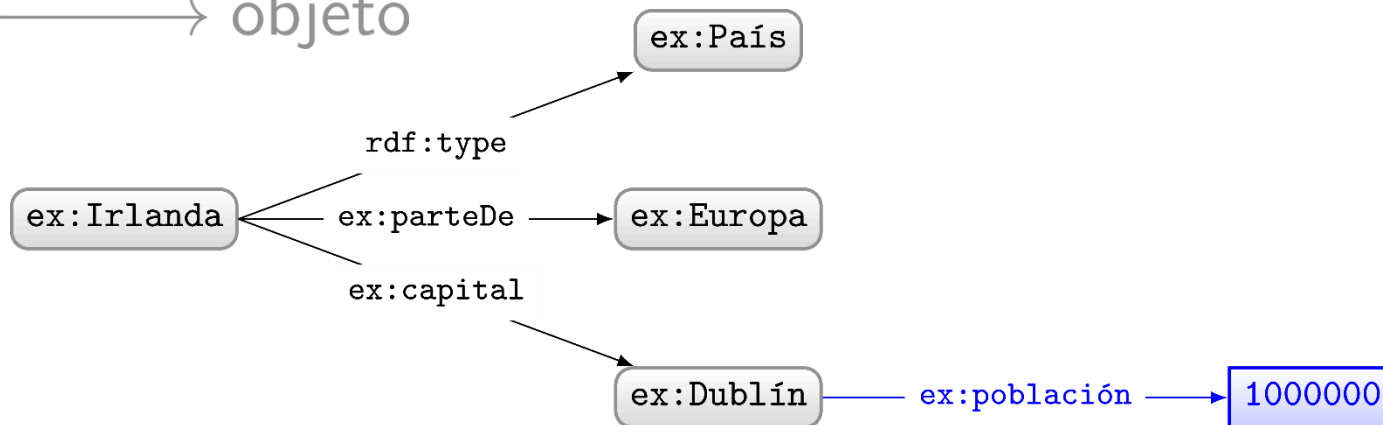
<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Irlanda	tipo	País
Irlanda	capital	Dublín
Dublín	población	1,000,000



... hasta identificadores de la Web ...

<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
ex:Irlanda	ex:parteDe	ex:Europa
ex:Irlanda	rdf:type	ex:País
ex:Irlanda	ex:capital	ex:Dublín
ex:Dublín	ex:población	1,000,000

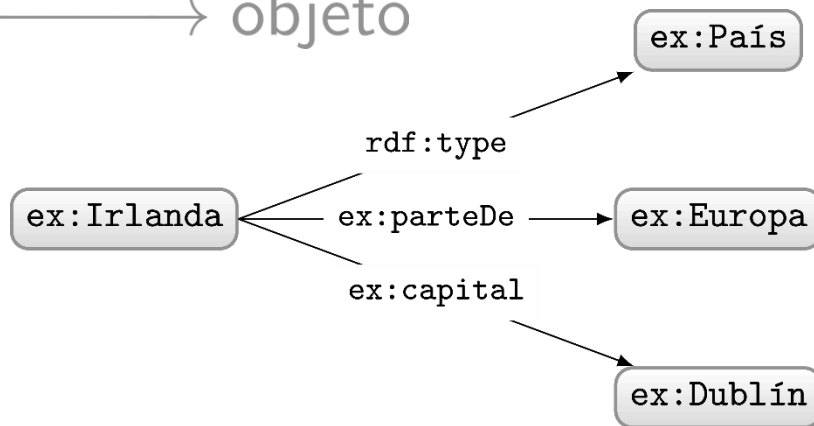
sujeto $\xrightarrow{\text{predicado}}$ objeto



... ¿y qué pasa con números, etc.? ...

<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
ex:Irlanda	ex:parteDe	ex:Europa
ex:Irlanda	rdf:type	ex:País
ex:Irlanda	ex:capital	ex:Dublín
ex:Dublín	ex:población	1,000,000

sujeto $\xrightarrow{\text{predicado}}$ objeto



¿Deberíamos asignar IRIs a números, booleanos, etc.?

1000000

Literals representan “valores” ...

... como strings, numeros, booleanos, fechas ...

- Pero solo se permiten como objeto

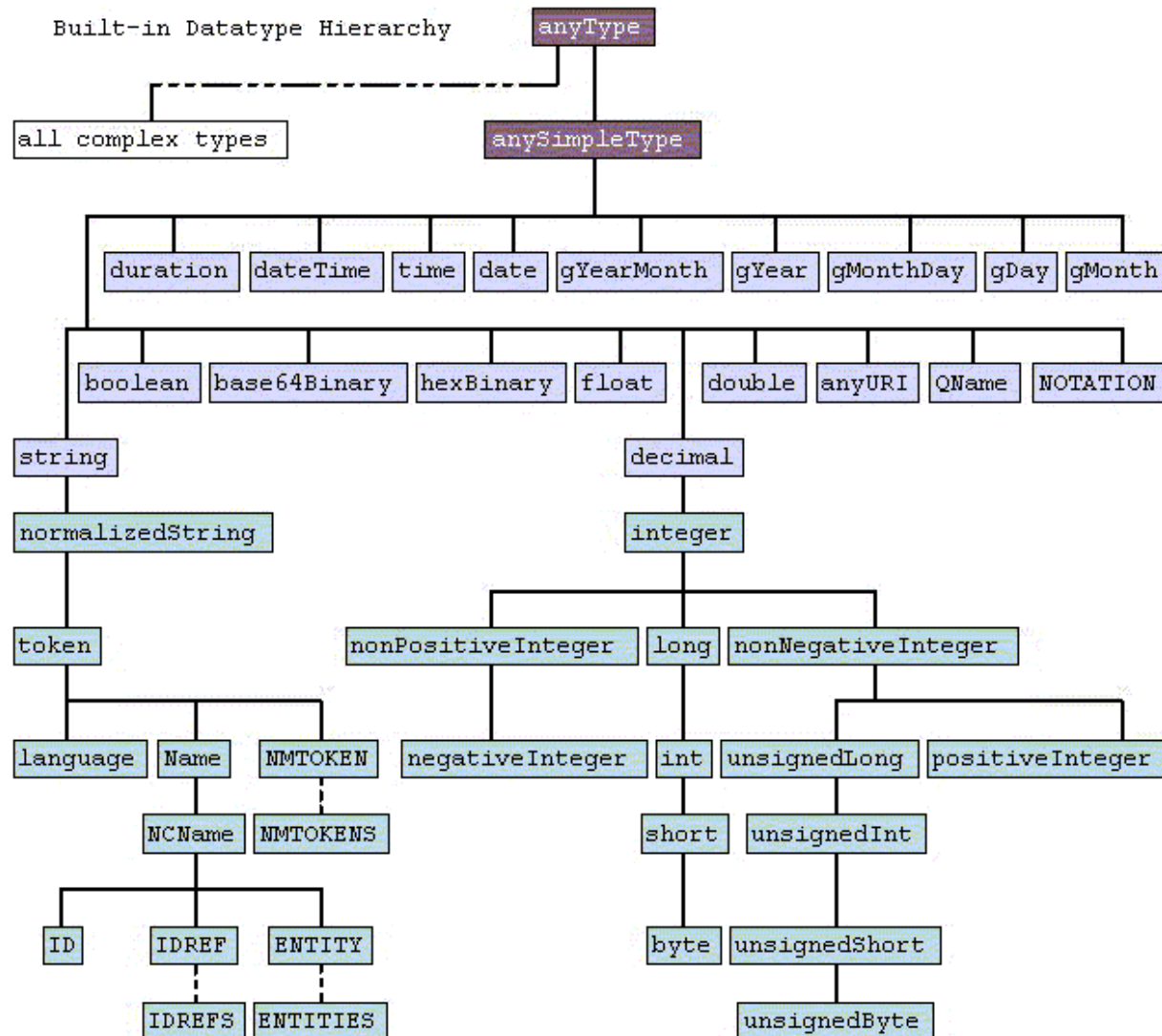
<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
ex:Dublín	ex:población	1,000,000
1,000,000	ex:población	ex:Dublín
ex:Dublín	1,000,000	ex:población

✓ CORRECT

✗ INCORRECT

✗ INCORRECT

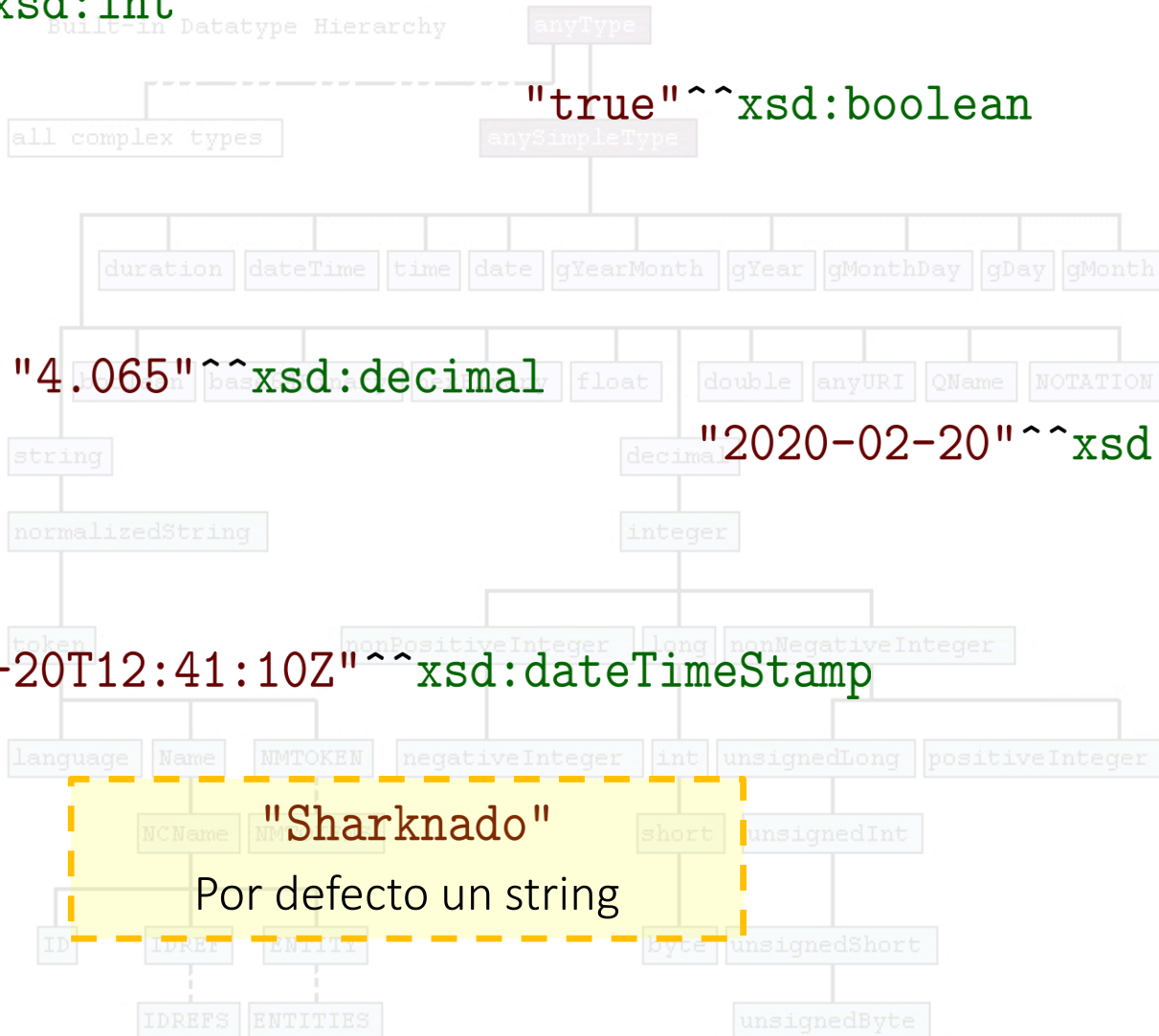
Se usan los tipos de XML Schema



Se usan los tipos de XML Schema

"200"^^xsd:int

"true"^^xsd:boolean



"2020-02-20T12:41:10Z"^^xsd:dateTimeStamp

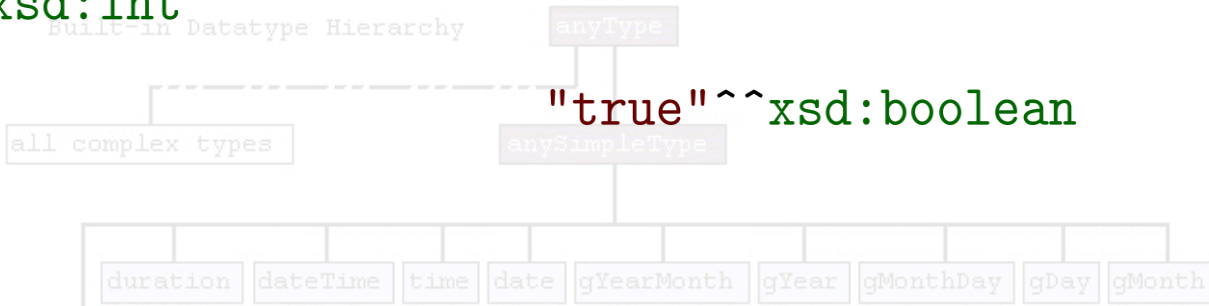
"2020-02-20"^^xsd:date

"Sharknado"
Por defecto un string

Se pueden usar etiquetas de idiomas

"200"^^xsd:int

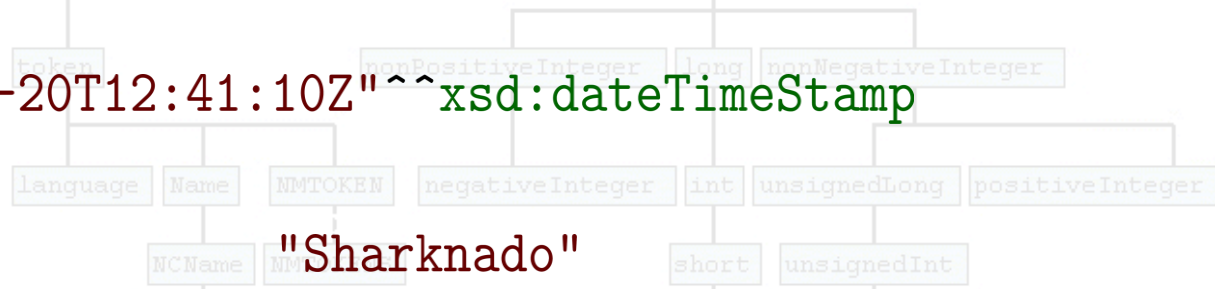
"true"^^xsd:boolean



"4.065"^^xsd:decimal

"2020-02-20"^^xsd:date

"2020-02-20T12:41:10Z"^^xsd:dateTimeStamp



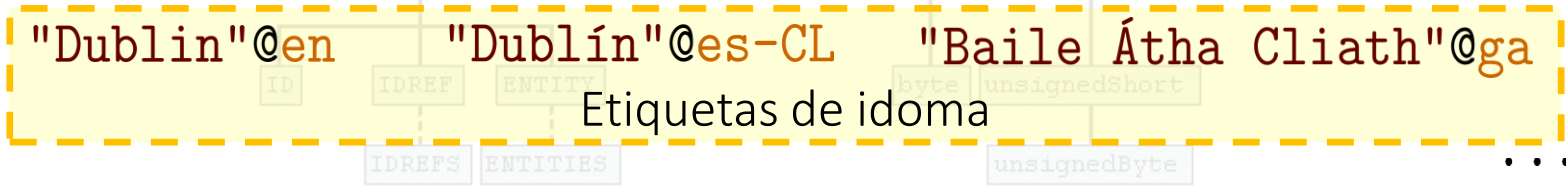
"Sharknado"

"Dublin"@en

"Dublín"@es-CL

"Baile Átha Cliath"@ga

Etiquetas de idioma



...

Protocolo y Lenguaje de Consulta de RDF:

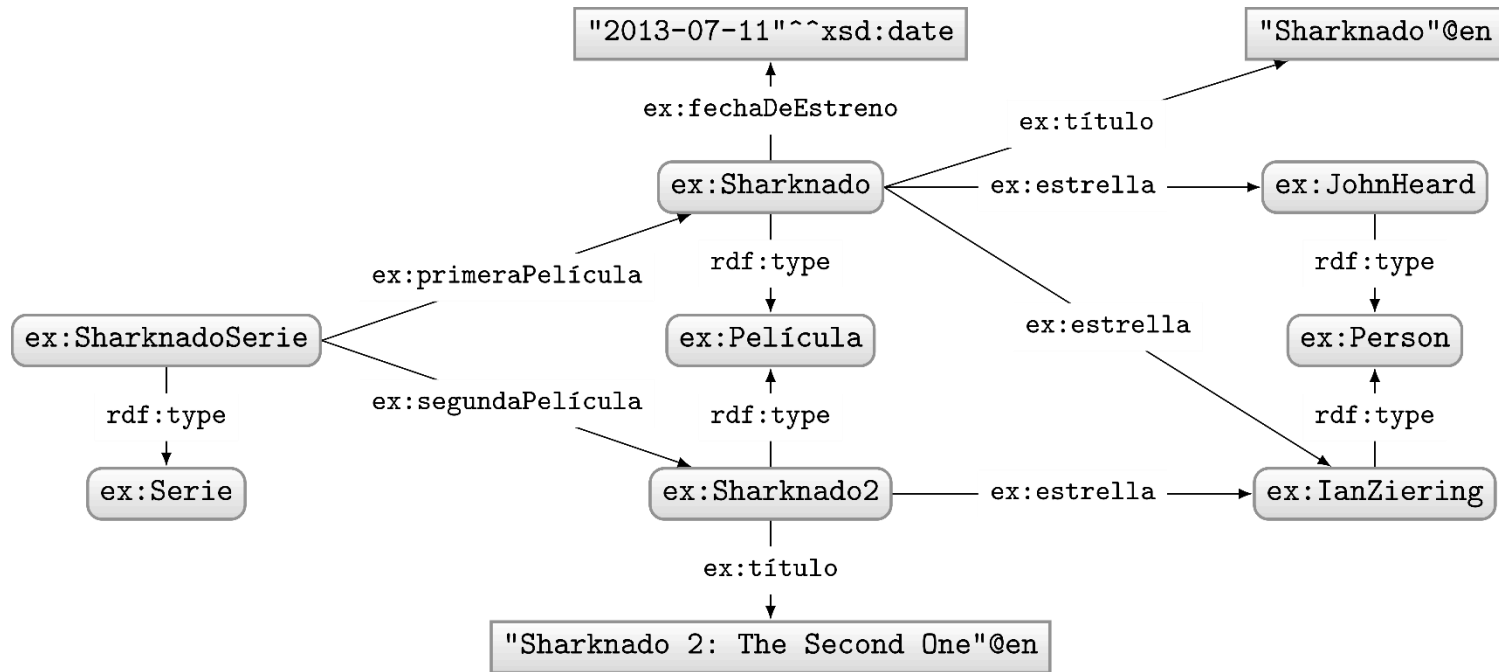
SPARQL: SPARQL PROTOCOL AND RDF QUERY LANGUAGE



(1.1)

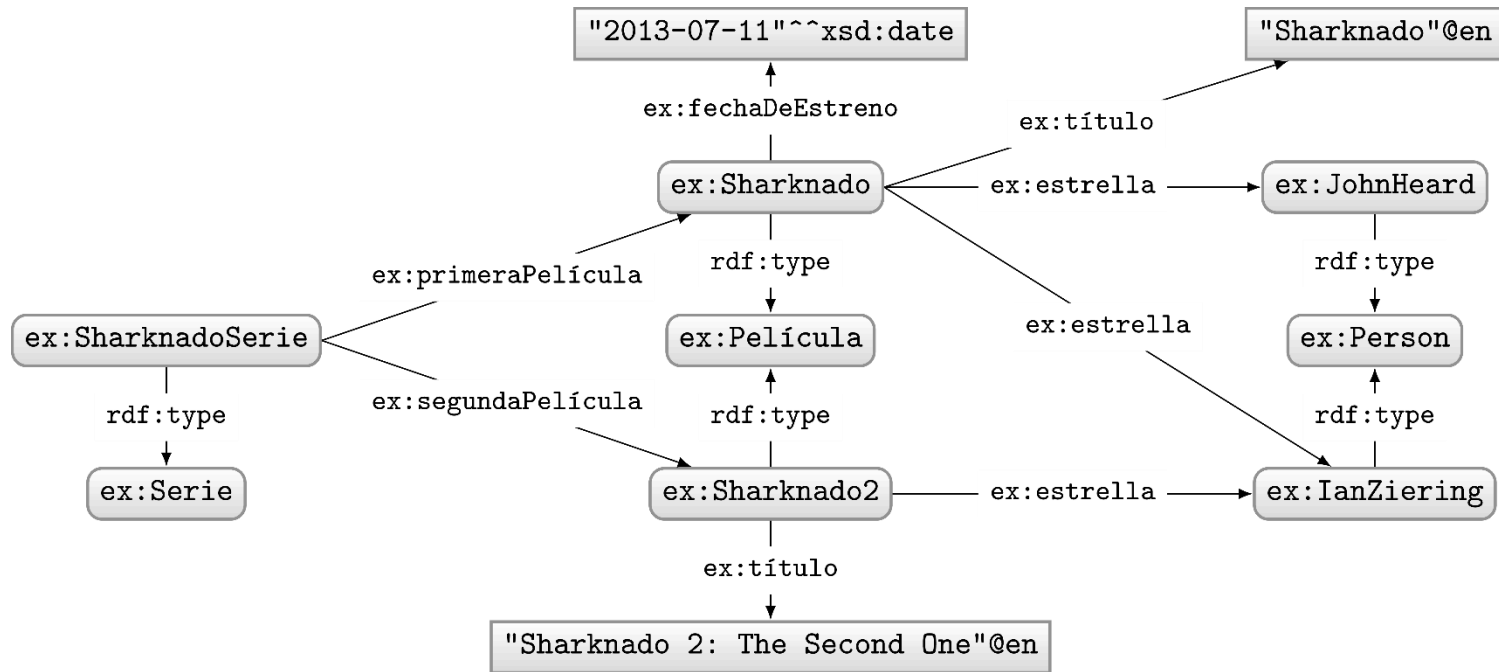
QOL

SPARQL: Consultar Grafos en RDF



Consulta: “Quién protagoniza en la película ‘Sharknado’?”

SPARQL: Consultar Grafos en RDF



Consulta:

```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
}
```

Soluciones:

?e

ex:JohnHeard
ex:IanZiering

SPARQL Prefijos: Abreviaturas de IRIs

```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
    ex:Sharknado ex:estrella ?e .
}
```

SPARQL: clausula de WHERE

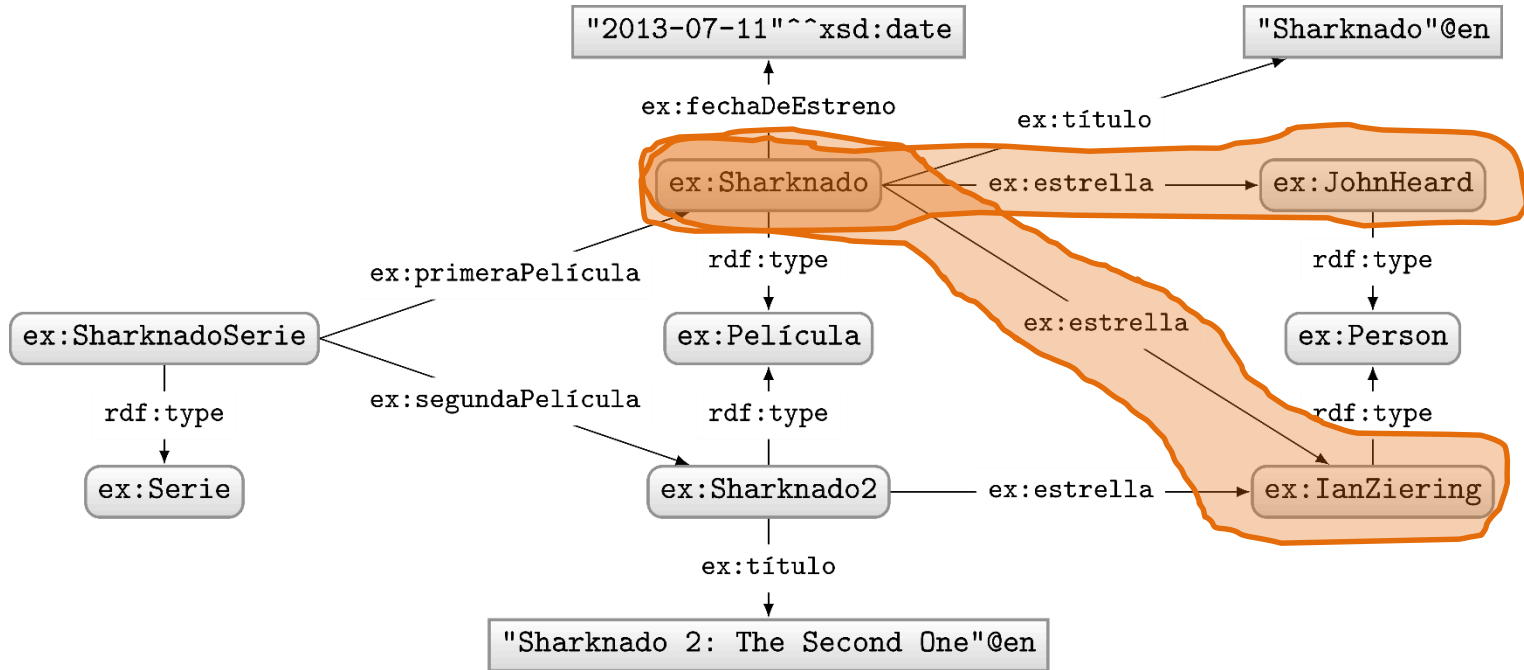
- Donde se produce la magia
- Especifica un grafo de consulta

```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
}
```

“Patrón triple”

(un triple con variables)

SPARQL: clausula de WHERE

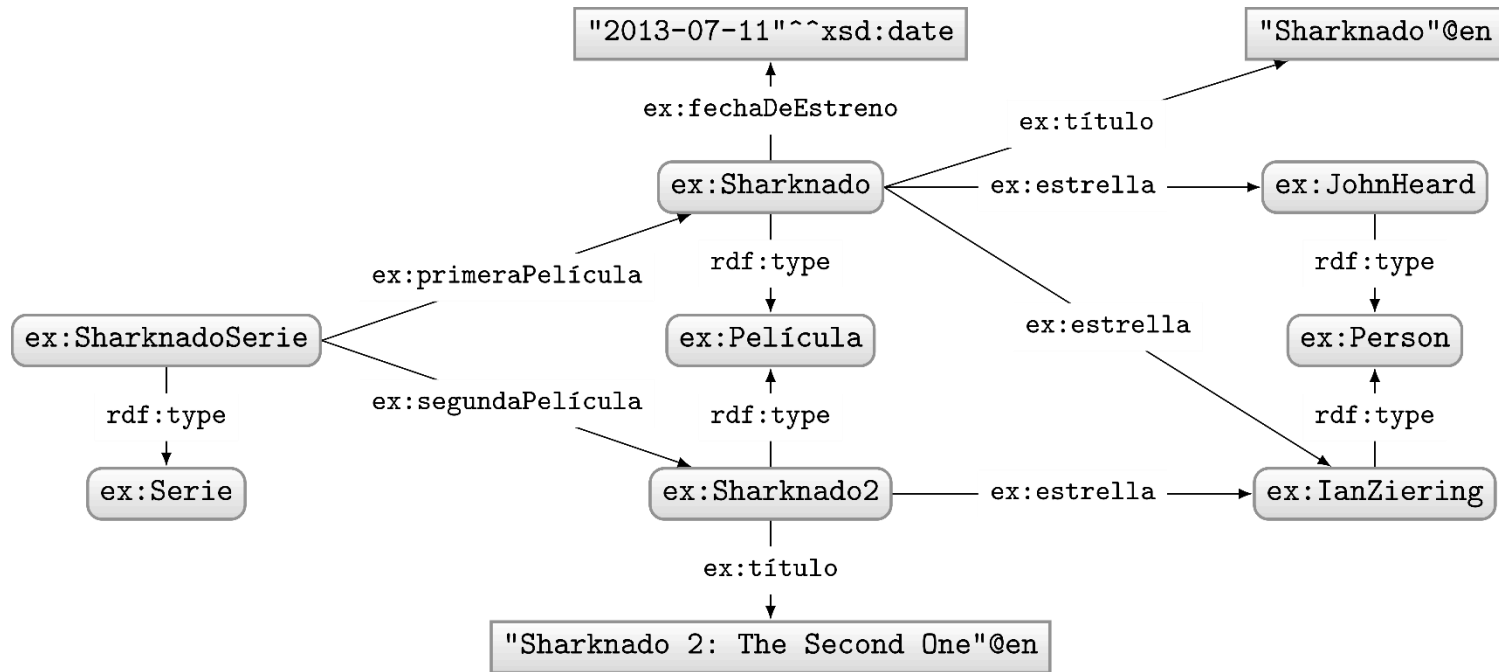


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
}
```

?e

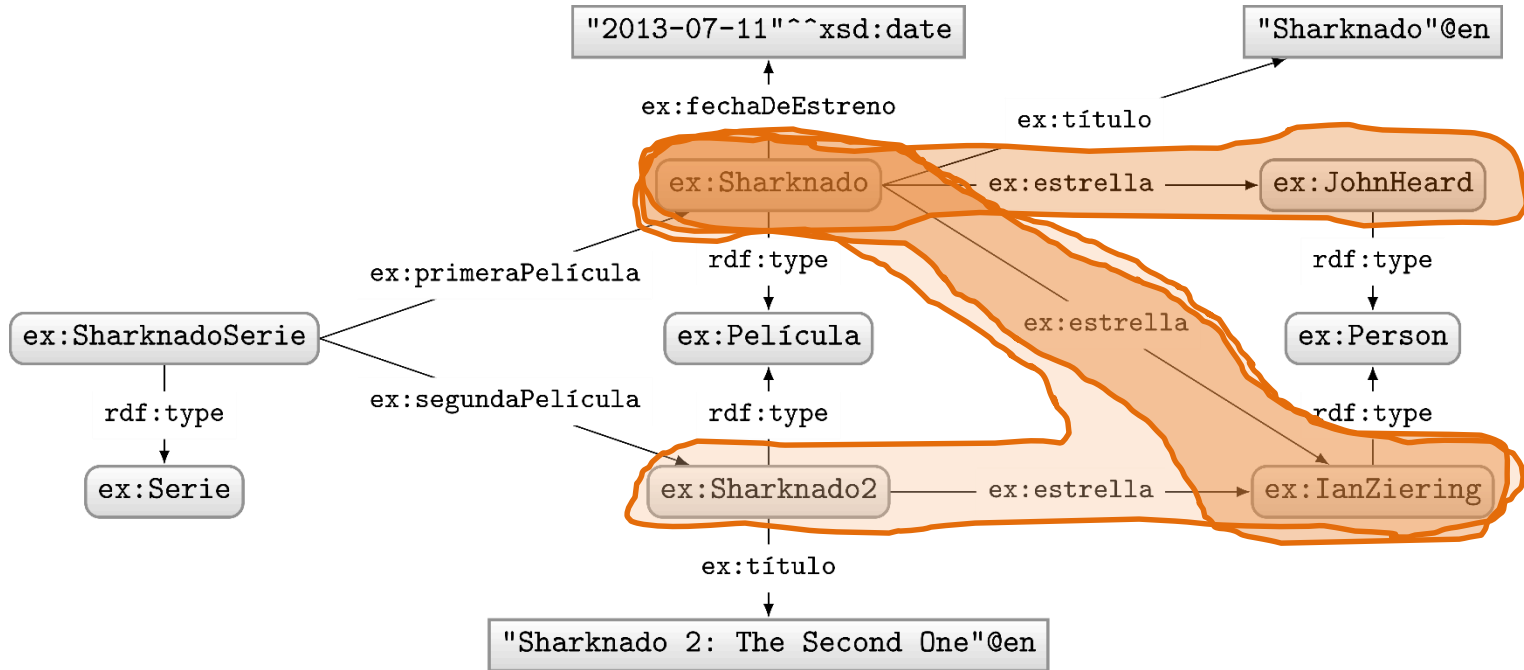
ex:JohnHeard
ex:IanZiering

SPARQL: clausula de WHERE



Consulta: “¿En cuáles (otras) películas han actuado los actores de Sharknado?”

SPARQL: clausula de WHERE



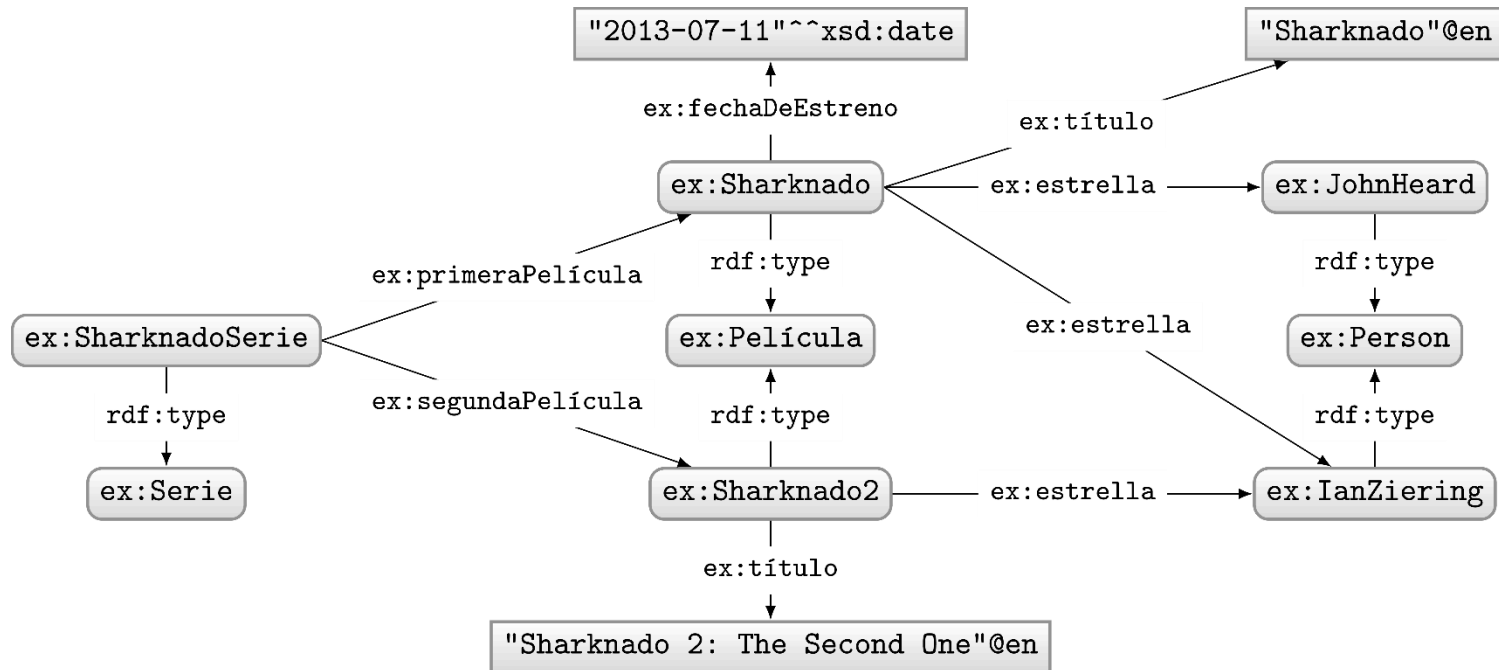
```

PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
  ?p ex:estrella ?e .
}

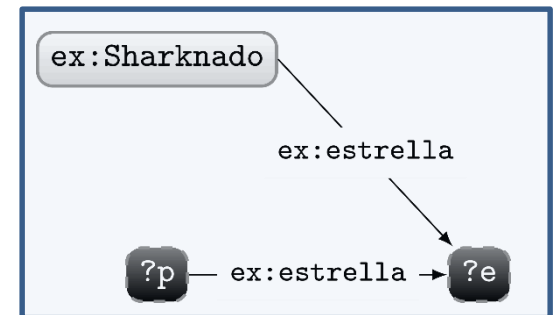
```

?e	?p
ex:IanZiering	ex:Sharknado2
ex:IanZiering	ex:Sharknado
ex:JohnHeard	ex:Sharknado

SPARQL: clausula de WHERE



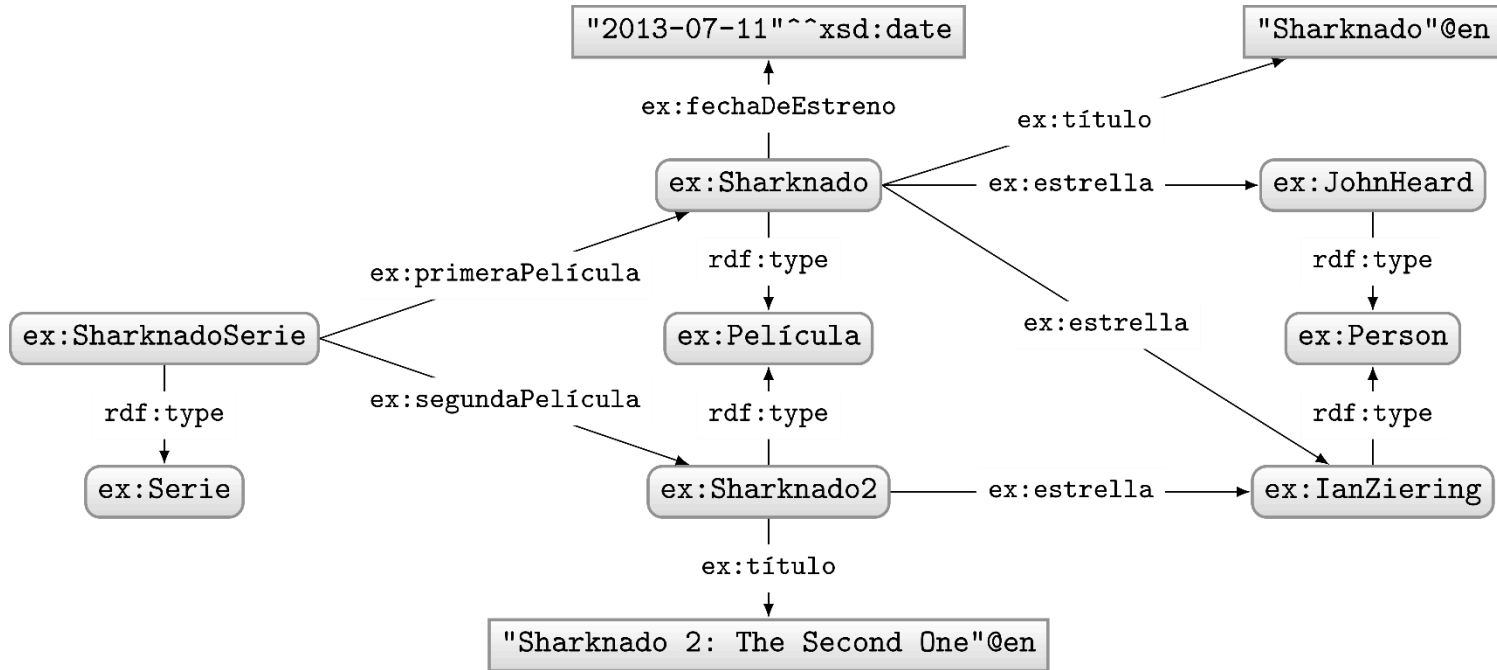
```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```



“Basic Graph Pattern”

(un conjunto de patrones triples)

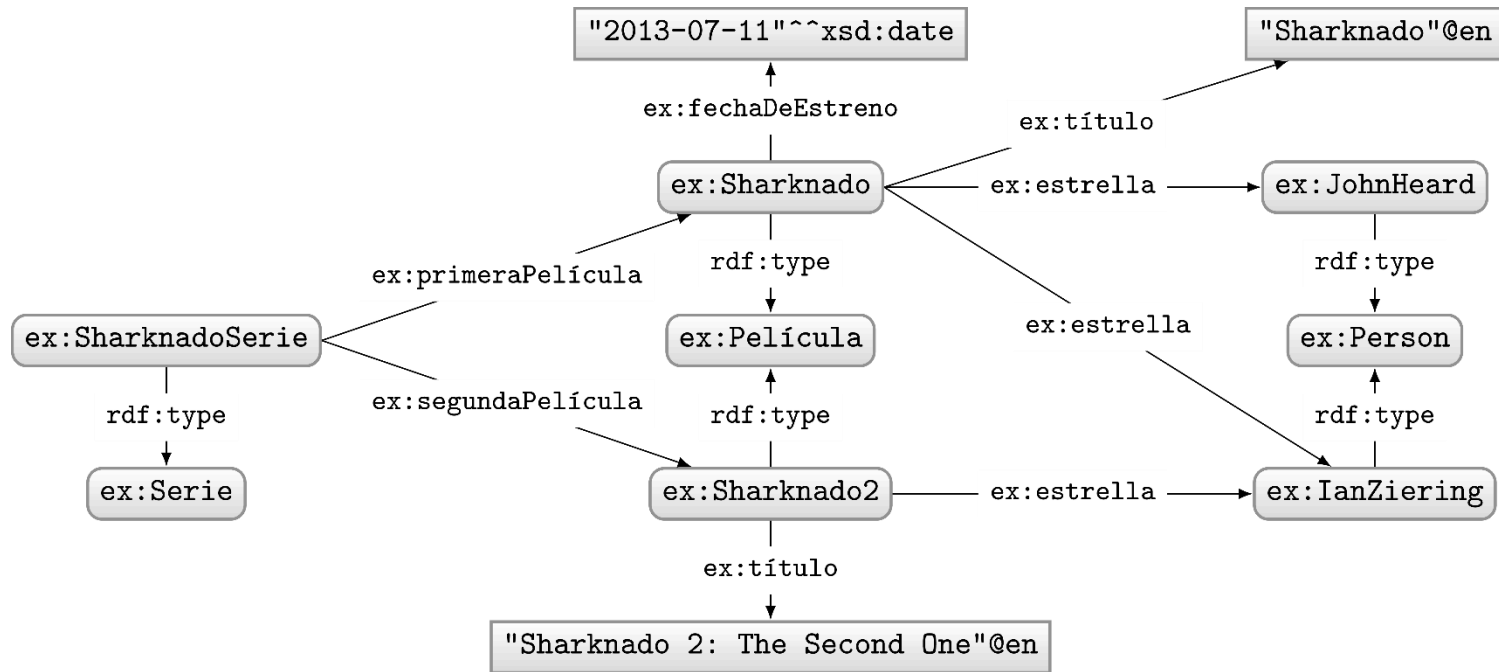
SPARQL: Joins



```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e.
  ?p ex:estrella ?e.
}
```

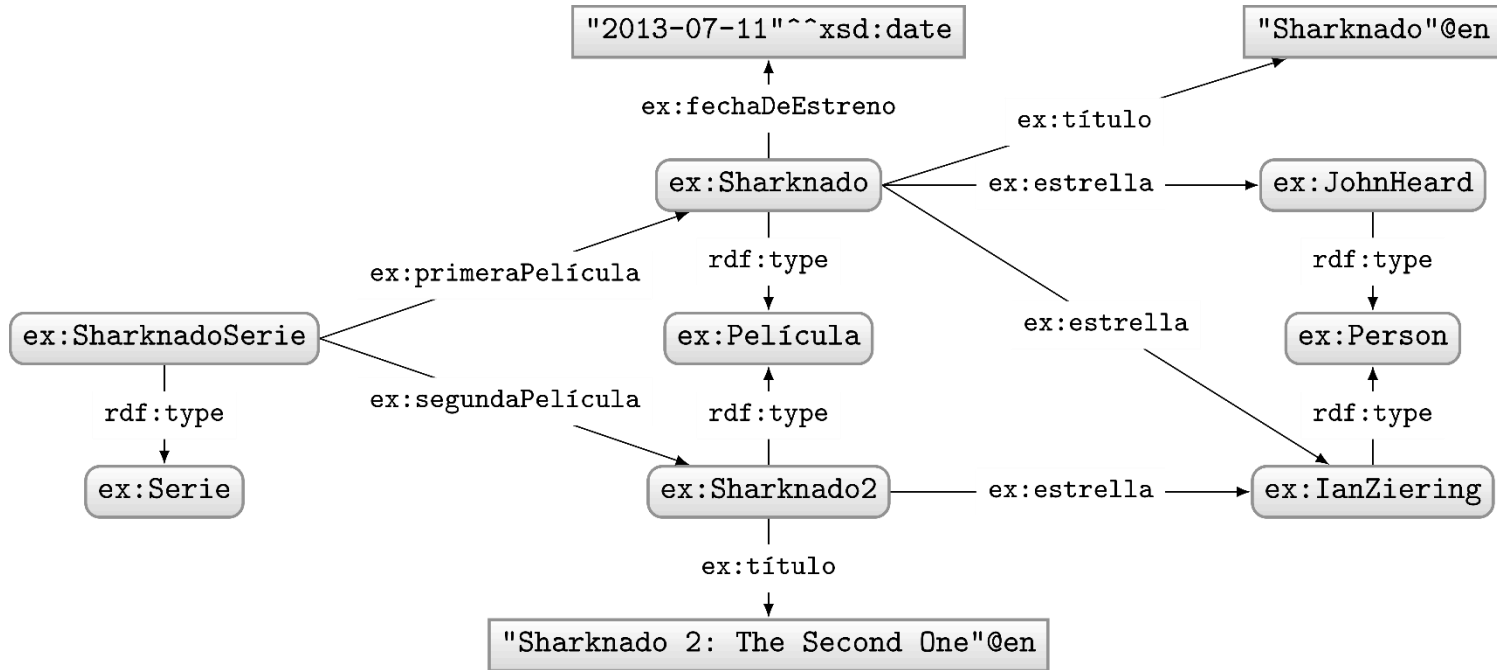
“Variable de Join”
(una variable en múltiples lugares)

SPARQL: Unión



Consulta: “¿Qué son los títulos de las dos primeras películas en la serie Sharknado?”

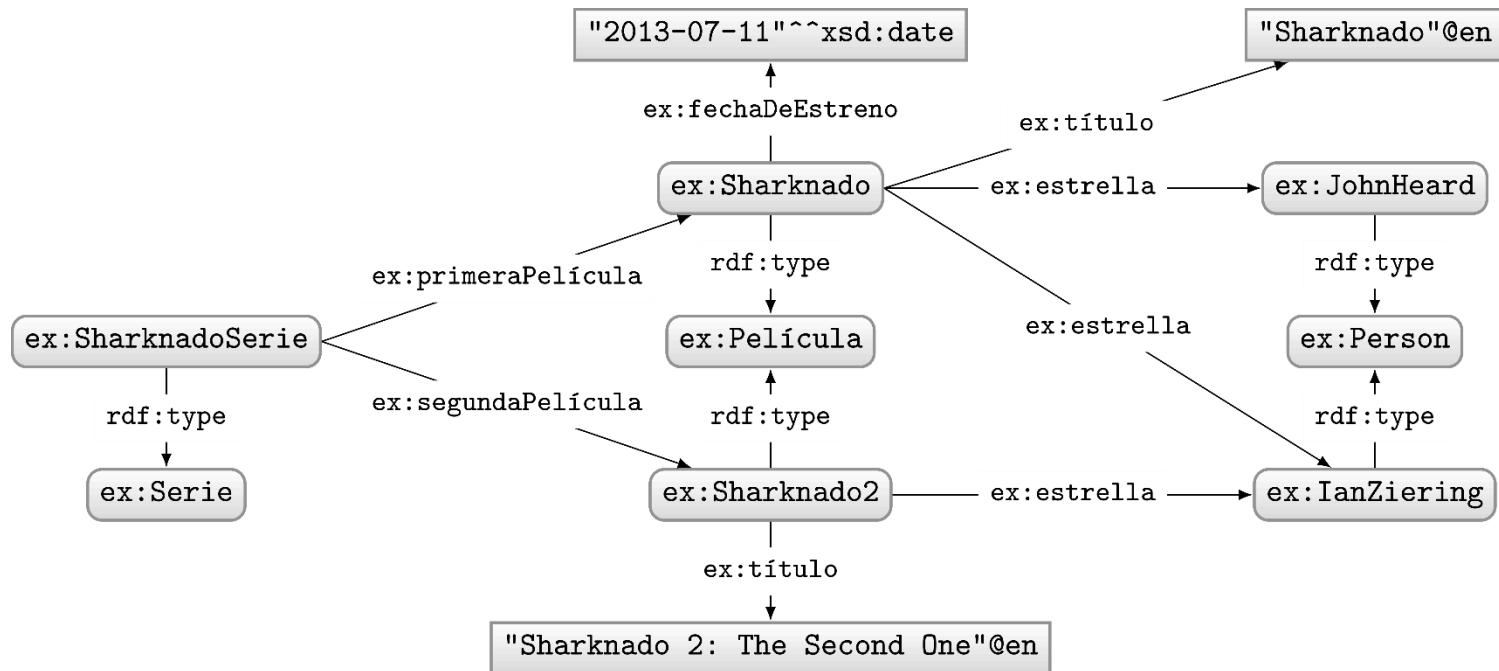
SPARQL: Unión



```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  { ex:SharknadoSerie ex:primeraPelícula ?p . }
  UNION
  { ex:SharknadoSerie ex:segundaPelícula ?p . }
  ?p ex:título ?t .
}
```

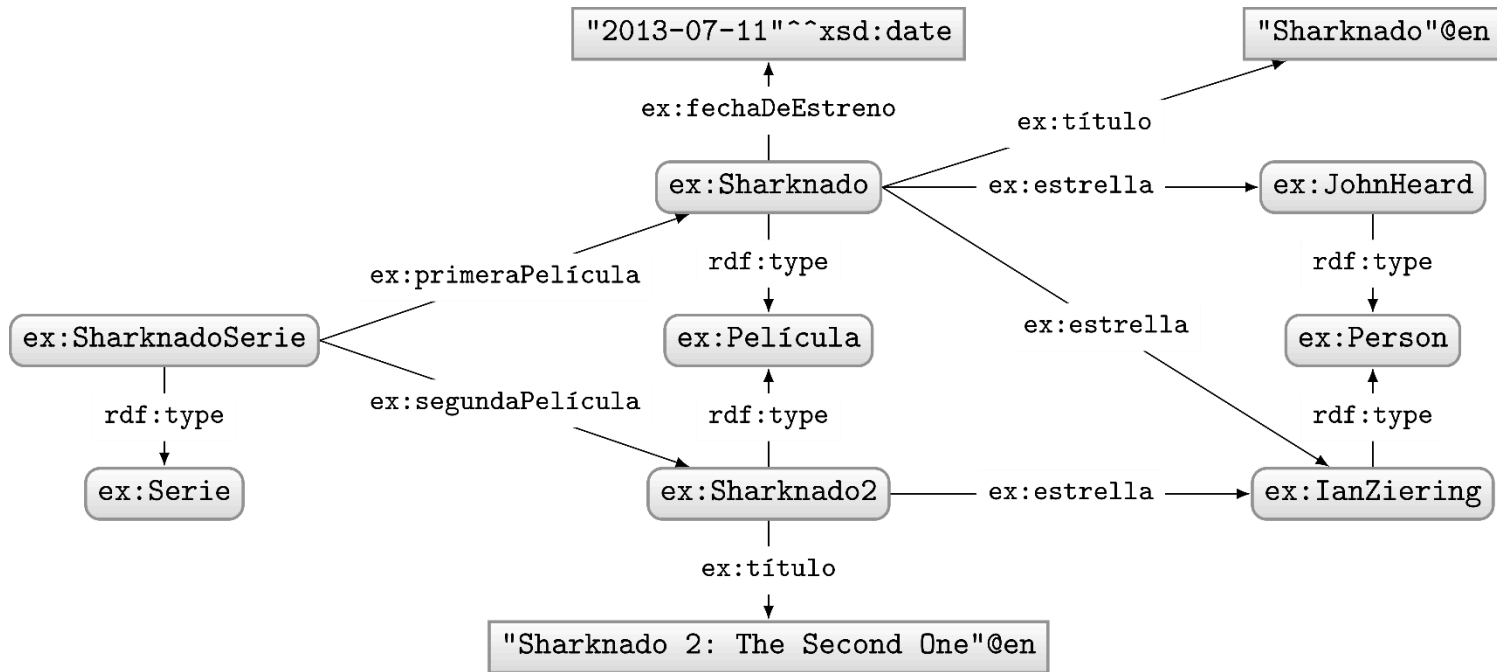
?p	?t
ex:Sharknado	"Sharknado"@en
ex:Sharknado2	"Sharknado 2: The Second One"@en

SPARQL: *Left-join* (OPTIONAL)



Consulta: “¿Los títulos de películas y (cuando sea disponible) sus fechas de estreno?”

SPARQL: *Left-join* (OPTIONAL)

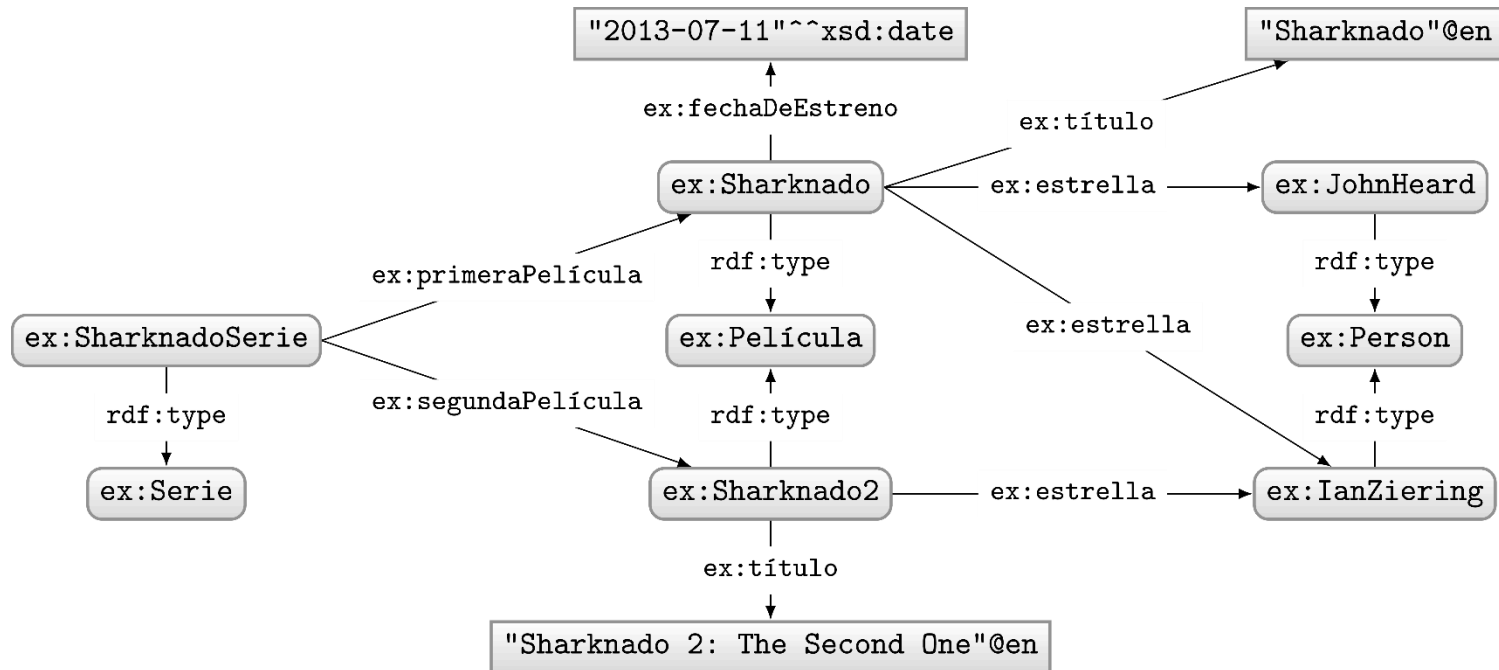


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Movie .
  ?p ex:título ?t .
  OPTIONAL
  { ?p ex:fechaDeEstreno ?f }
}
```

?p	?t	?f
ex:Sharknado	"Sharknado"@en	"2013-07-11"^^xsd:date
ex:Sharknado2	"Sharknado 2: The Second One"@en	

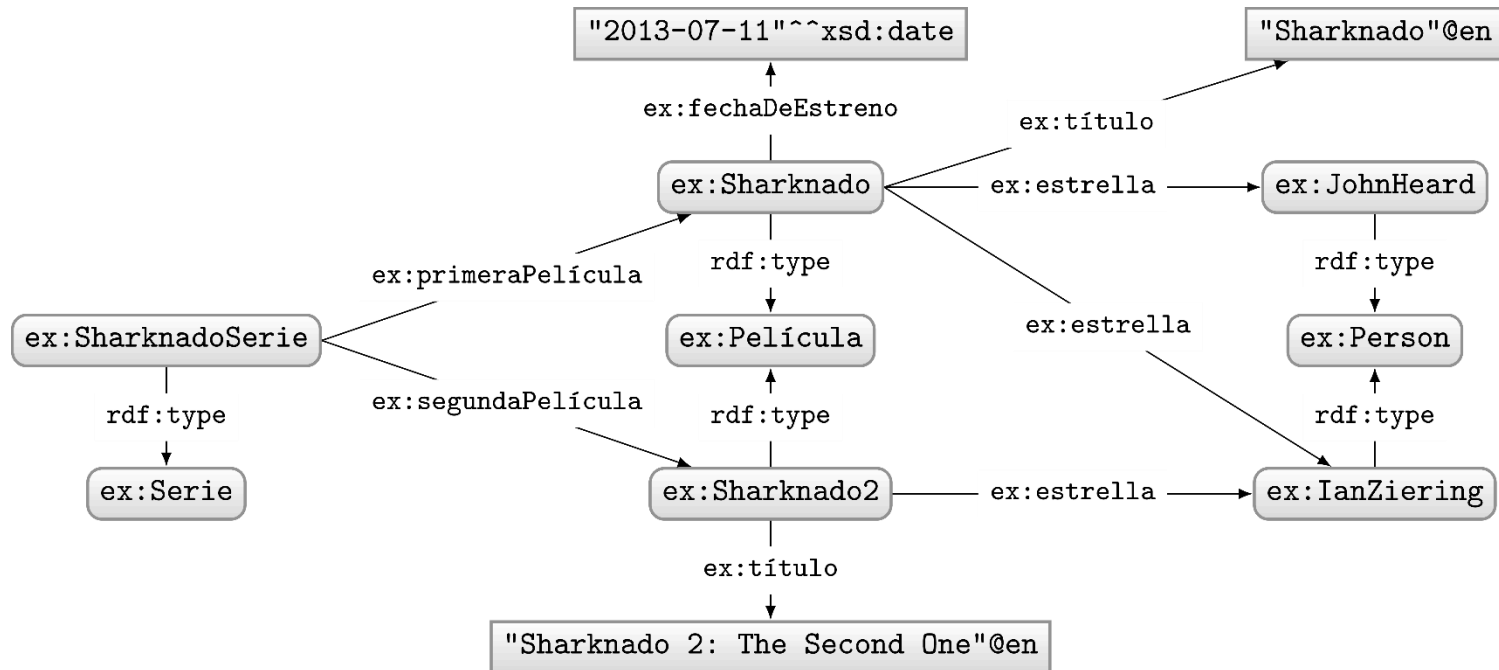
"Variable UNBOUND"
(una variable sin una solución)

SPARQL: Filtros



Consulta: “Cuales películas estrenaron en 2014?”

SPARQL: Filtros

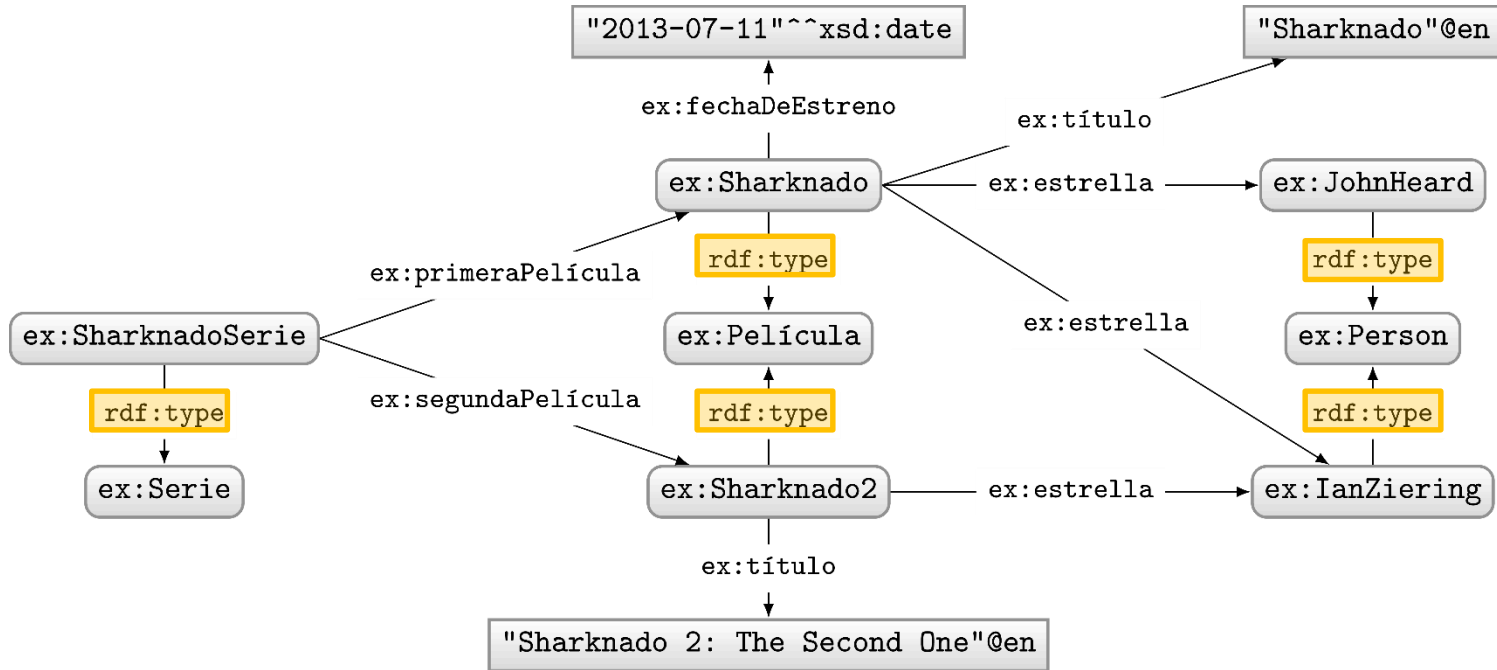


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:fecha ?f .
  FILTER(?f > "2013-12-31"^^xsd:date
    && ?f <= "2014-12-31"^^xsd:date)
}
```

?p | ?f

Resultados vacíos

SPARQL: Filtros

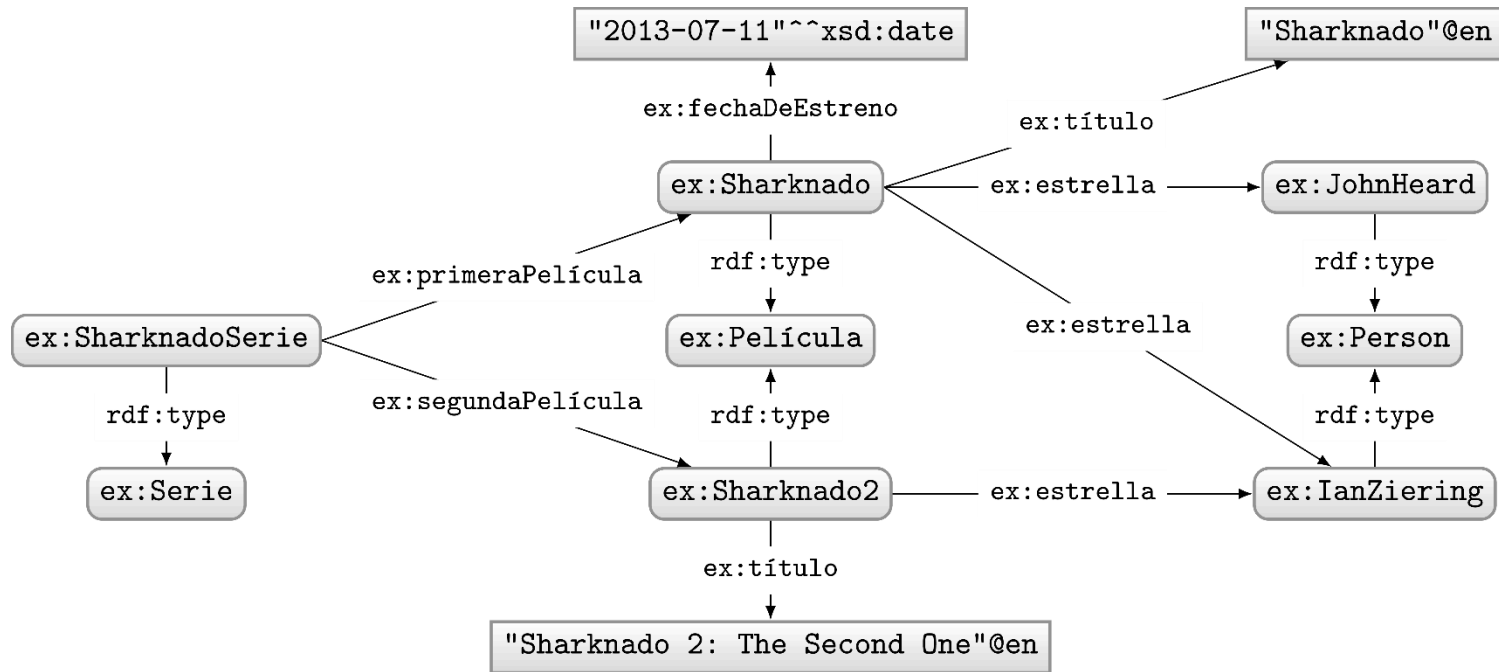


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:fecha ?f .
  FILTER(?f > "2013-12-31"^^xsd:date
    && ?f <= "2014-12-31"^^xsd:date)
}
```

?p	?f
----	----

Una abreviatura

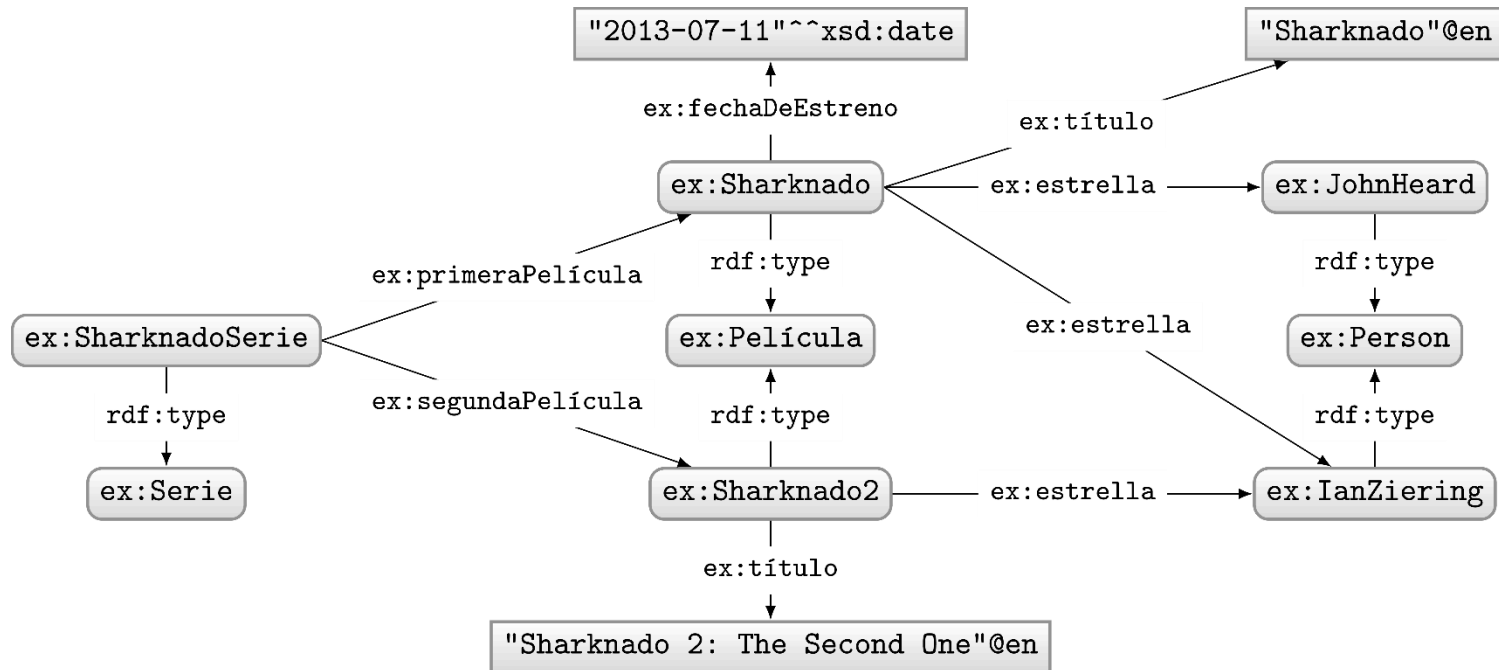
SPARQL: clausula de WHERE (otro ejemplo)



```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  { ex:SharknadoSerie ex:primeraPelícula ?p . }
  UNION
  { ex:SharknadoSerie ex:segundaPelícula ?p . }
  OPTIONAL
  { ?p ex:fechaDeEstreno ?f . }
  ?p ex:título ?t .
  FILTER(REGEX(STR(?t), "[0-9]*"))
}
```

?p	?t	?f
ex:Sharknado2	"Sharknado 2: The Second One"@en	

SPARQL: clausula de WHERE (otro ejemplo)

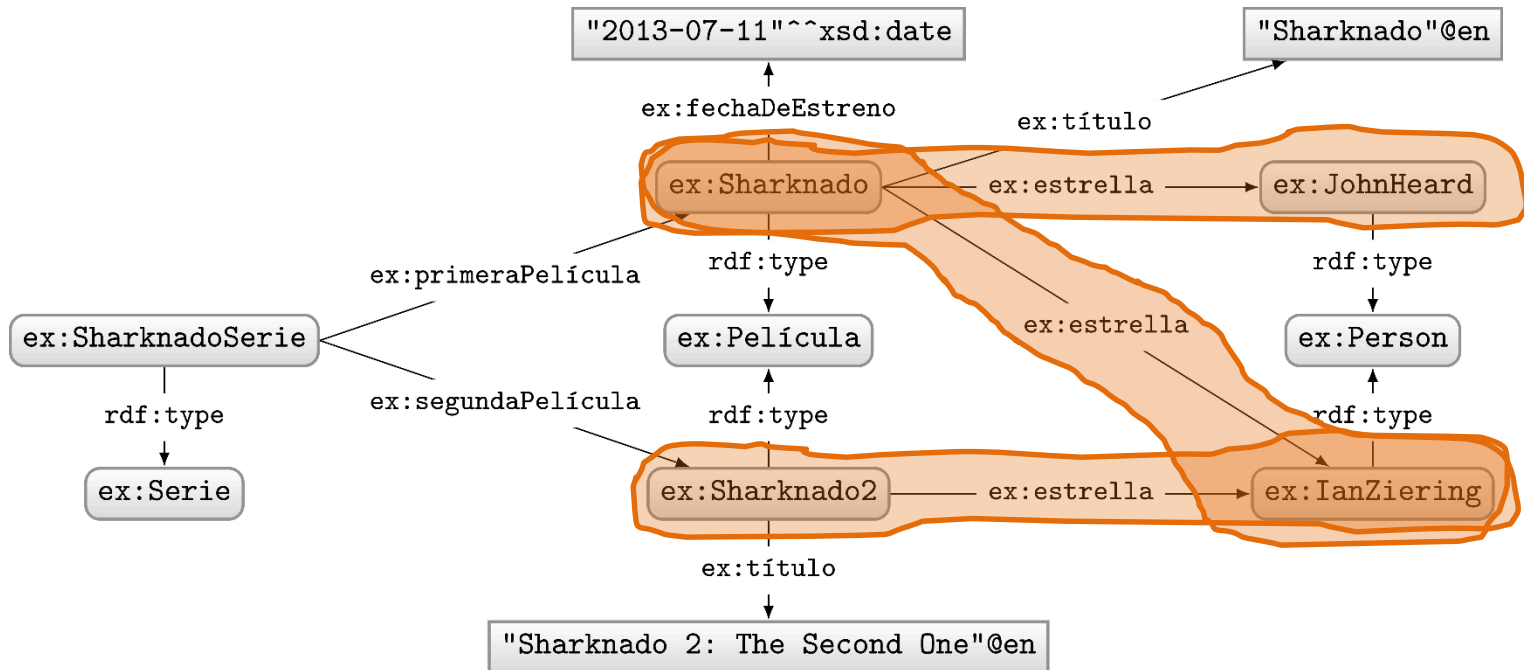


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  OPTIONAL
  { ?p ex:fechaDeEstreno ?f . }
  FILTER(!BOUND(?f))
}
```

?p	?f
ex:Sharknado2	

Como NOT EXISTS/EXCEPT!

SPARQL: SELECT con *

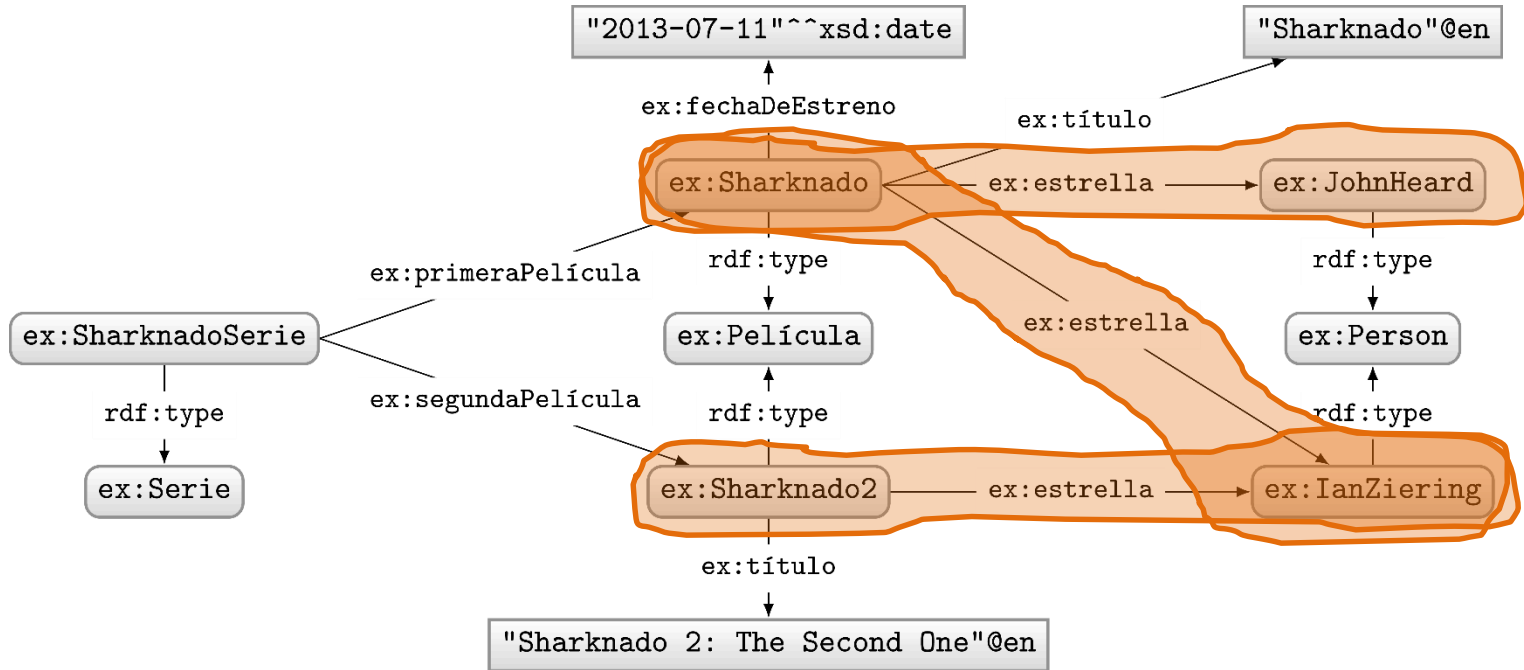


```

PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:estrella ?e .
}
    
```

?p	?e
ex:Sharknado	ex:JohnHeard
ex:Sharknado	ex:IanZiering
ex:Sharknado2	ex:IanZiering

SPARQL: **SELECT** con proyección

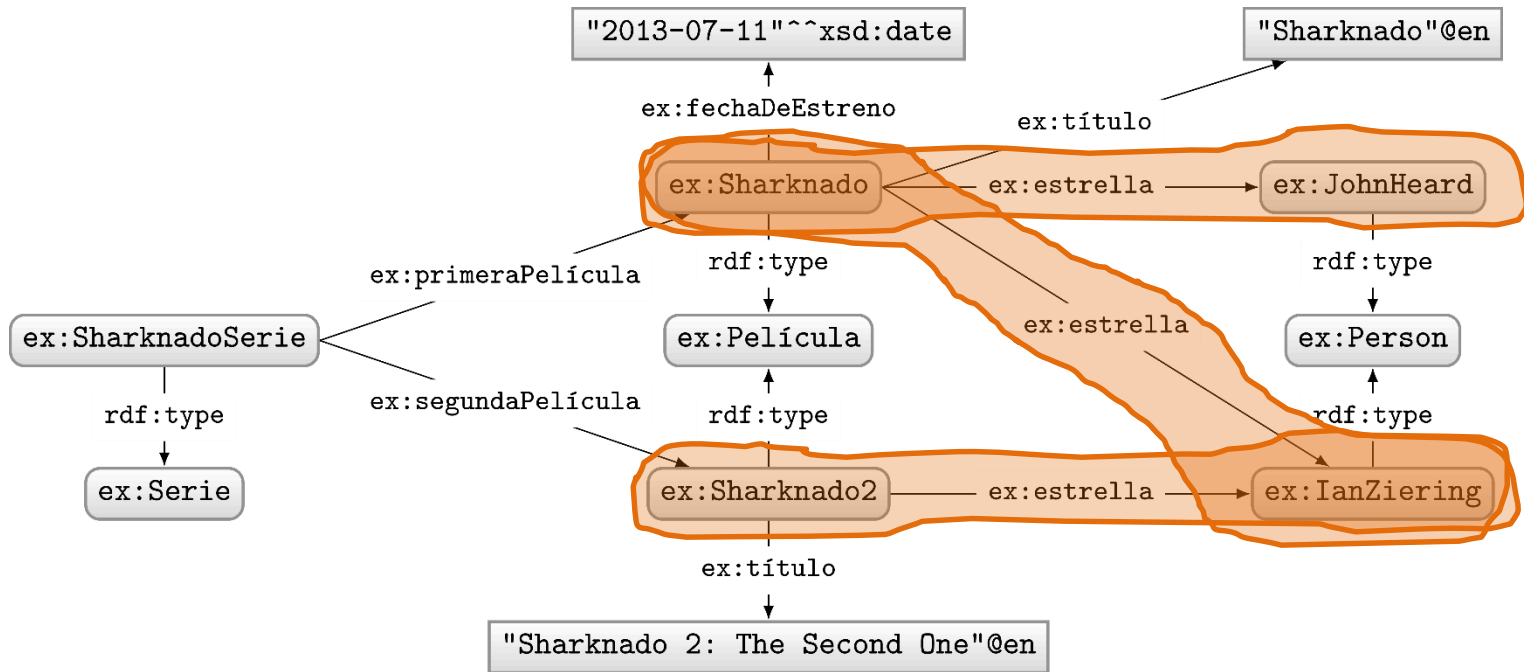


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT ?e
WHERE {
  ?p a ex:Person .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```

?e
ex:JohnHeard
ex:IanZiering
ex:IanZiering

Devuelve duplicados

SPARQL: SELECT con DISTINCT

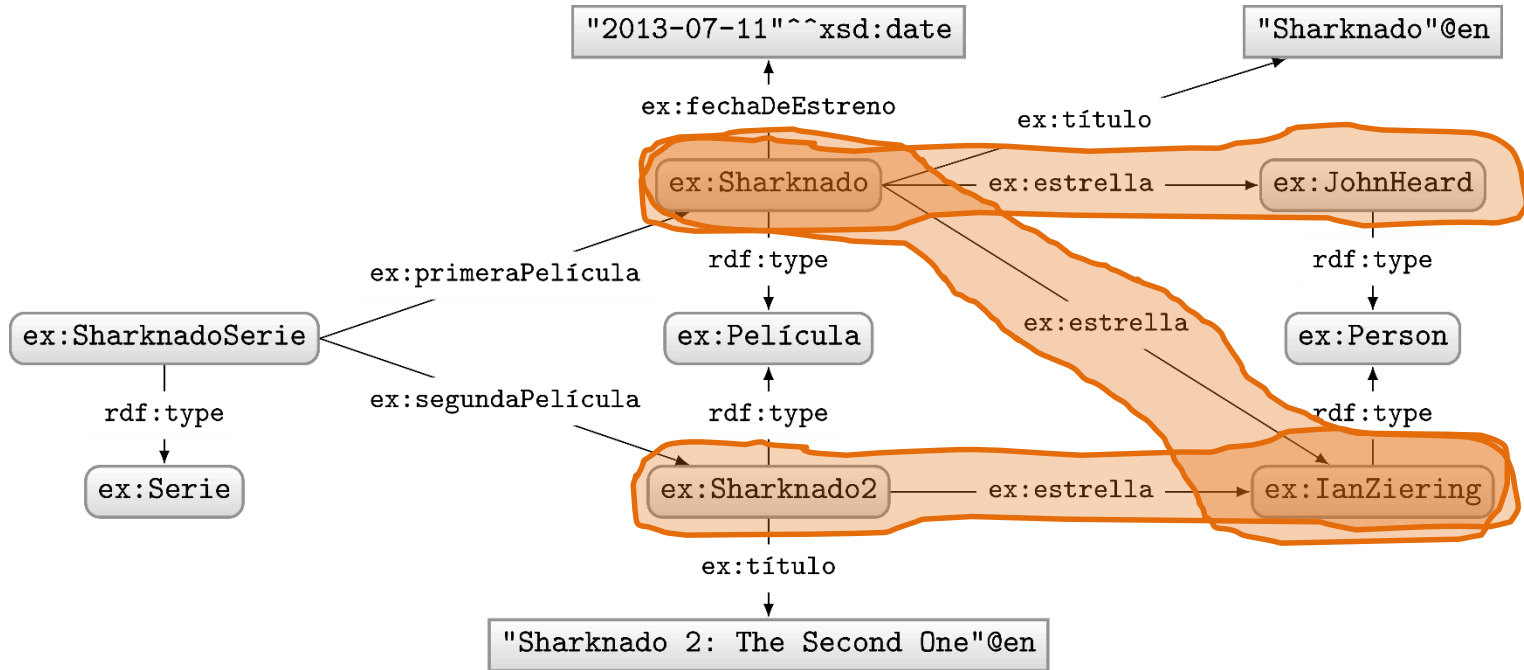


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT DISTINCT ?e
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```

?e
ex:JohnHeard
ex:IanZiering

(no hay duplicados)

SPARQL: ASK

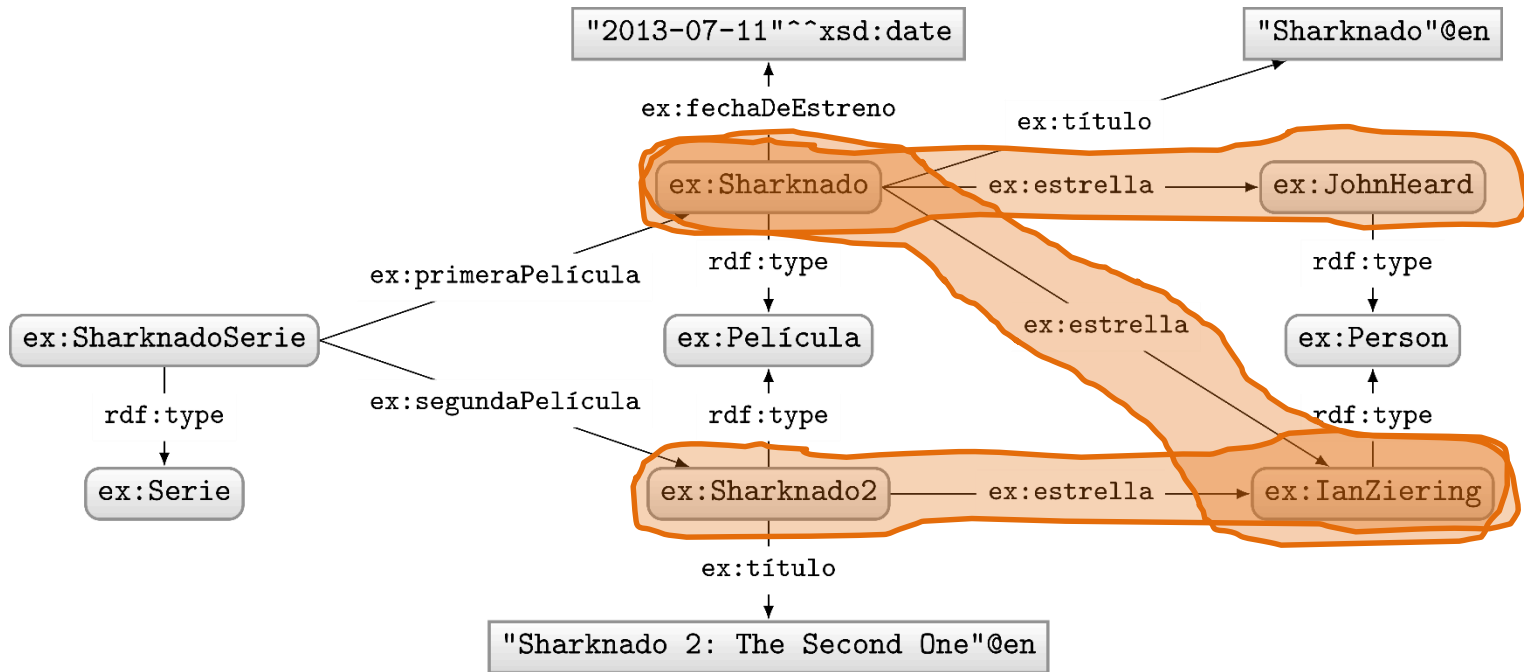


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
ASK
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```

true

true si hay al menos
un resultado,
false si no.

SPARQL: CONSTRUCT



```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
CONSTRUCT { ?e ex:empleo ex:Actor }
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```

```
@prefix ex: <http://ex.org/voc#> .
ex:JohnHeard ex:empleo ex:Actor .
ex:IanZiering ex:empleo ex:Actor .
```

Devuelve un grafo de RDF

Modificadores: ORDER BY, LIMIT, OFFSET

Consulta: “La segunda película y la tercera película más recientes”

```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT ?p
WHERE { ?p ex:fechaDeEstreno ?f . }
ORDER BY DESC(?f)
LIMIT 2
OFFSET 1
```

Expresiones de Caminos: “Property paths”

e es definido recursivamente como

p	un predicado simple
\hat{e}	un camino inverso
e_1/e_2	e_1 seguido por e_2
$e_1 e_2$	e_1 o e_2
e^*	cero o más de e
e^+	uno o más de e
$e?$	cero o uno de e
$!p$	no p
(e)	paréntesis indican precedencia

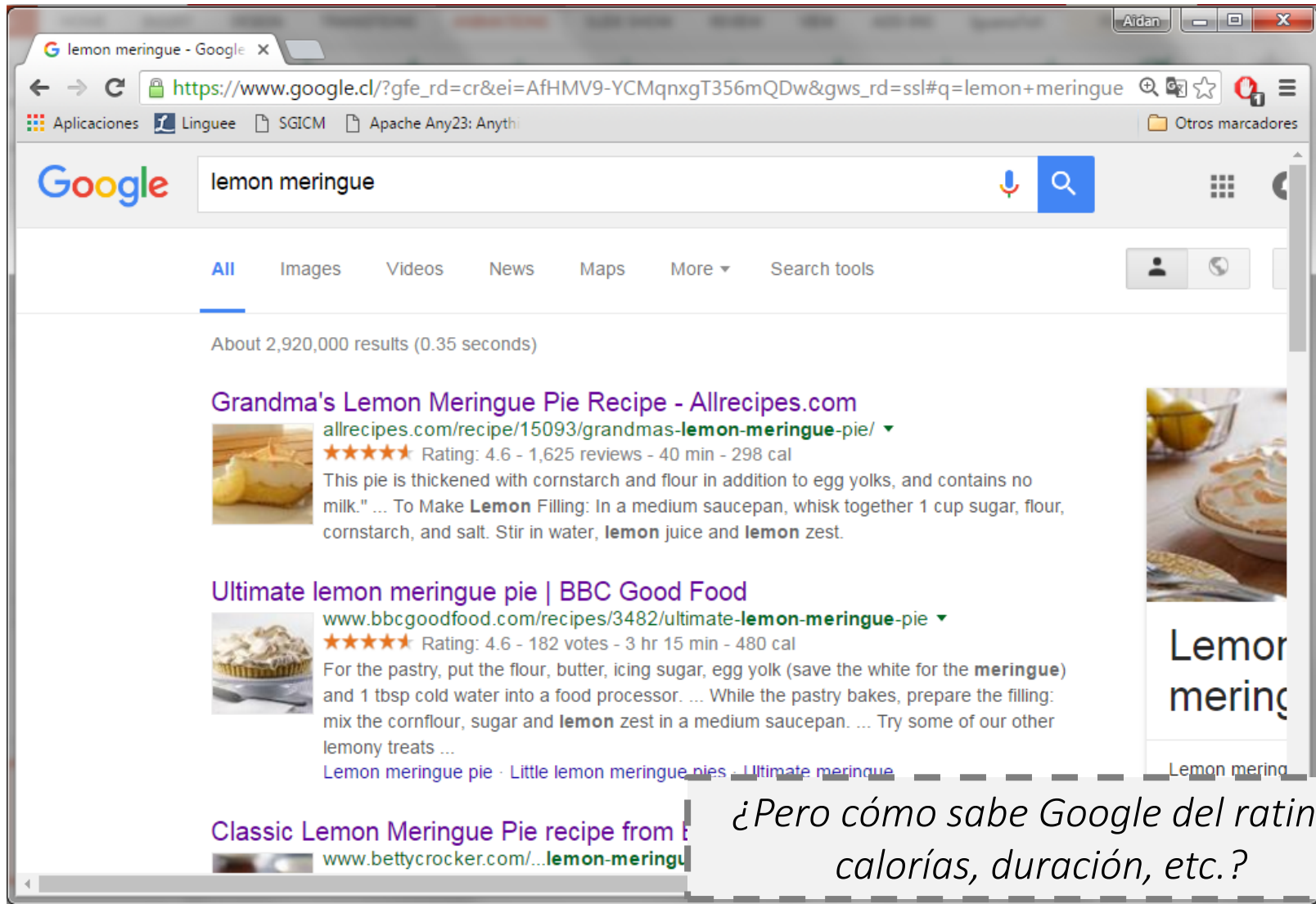
Consulta: “Los actores con un ‘Número de Bacon’ finito”

```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT ?k
WHERE {
  ex:KevinBacon (ex:estrella/^ex:estrella)* ?k .
}
```

LA WEB DE DATOS... HOY EN DÍA

GOOGLE'S "*RICH SNIPPETS*"

Resultados lujosos ...



A screenshot of a Google search for "lemon meringue". The search results are displayed in a list format. The first result is "Grandma's Lemon Meringue Pie Recipe - Allrecipes.com" with a 4.6 rating and 1,625 reviews. The second result is "Ultimate lemon meringue pie | BBC Good Food" with a 4.6 rating and 182 votes. The third result is "Classic Lemon Meringue Pie recipe from Betty Crocker" with a 4.6 rating and 1,625 reviews. A text box at the bottom right of the screenshot asks: "¿Pero cómo sabe Google del rating, calorías, duración, etc.?"

lemon meringue - Google X

https://www.google.cl/?gfe_rd=cr&ei=AfHVMV9-YCMqnxgT356mQDw&gws_rd=ssl#q=lemon+meringue

Google lemon meringue

All Images Videos News Maps More Search tools

About 2,920,000 results (0.35 seconds)

Grandma's Lemon Meringue Pie Recipe - Allrecipes.com
allrecipes.com/recipe/15093/grandmas-lemon-meringue-pie/
★★★★★ Rating: 4.6 - 1,625 reviews - 40 min - 298 cal
This pie is thickened with cornstarch and flour in addition to egg yolks, and contains no milk." ... To Make **Lemon** Filling: In a medium saucepan, whisk together 1 cup sugar, flour, cornstarch, and salt. Stir in water, **lemon** juice and **lemon** zest.

Ultimate lemon meringue pie | BBC Good Food
www.bbcgoodfood.com/recipes/3482/ultimate-lemon-meringue-pie
★★★★★ Rating: 4.6 - 182 votes - 3 hr 15 min - 480 cal
For the pastry, put the flour, butter, icing sugar, egg yolk (save the white for the **meringue**) and 1 tsp cold water into a food processor. ... While the pastry bakes, prepare the filling: mix the cornflour, sugar and **lemon** zest in a medium saucepan. ... Try some of our other lemony treats ...
Lemon meringue pie · Little lemon meringue pies · Ultimate meringue

Classic Lemon Meringue Pie recipe from Betty Crocker
www.bettycrocker.com/...lemon-meringue

¿Pero cómo sabe Google del rating, calorías, duración, etc.?

Datos anidados en los documentos

Ultimate lemon meringue pie | BBC Good Food
 www.bbcgoodfood.com/recipes/3482/ultimate-lemon-meringue-pie ▾
★★★★★ Rating: 4.6 - 182 votes - 3 hr 15 min - 480 cal
For the pastry, put the flour, butter, icing sugar, egg yolk (save the white for the meringue) and 1 tbsp cold water into a food processor. ... While the pastry bakes, prepare the filling: mix the cornflour, sugar and lemon zest in a medium saucepan. ... Try some of our other lemony treats ...
[Lemon meringue pie](#) - [Little lemon meringue pies](#) - [Ultimate meringue](#)

```
...
```

```
<ul class="nutrition" itemprop="nutrition" itemscope  
  itemType="http://schema.org/NutritionInformation">  
  <li>  
    <span class="nutrition__label">kcal</span>  
    <span class="nutrition__value" itemprop="calories">480</span>  
    ...  
  </li>  
</ul>
```

```
...
```

- ✓ La pública recibe más clics
- ✓ Google puede crear resultados lujosos

schema.org (Bing, Google, Yahoo!, Yandex)

schema.rdfs.org

[Home](#) [Learn](#) [Tools](#) [Mappings](#) [FAQ](#) [About](#)

What is Schema.RDFS.org?

In early June 2011, the three big search engines Bing, Google and Yahoo! introduced **Schema.org**, a collection of terms that webmasters can use to markup their pages to improve the display of search results. This site is a complementary effort by people from the Linked Data community to support Schema.org deployment and usage with a special focus on Linked Data:

- We provide markup **examples** and **tutorials** about publishing & consuming data with Schema.org terms.
- We maintain **mappings** from Web Data vocabularies such as the **DBpedia ontology** to Schema.org terms.
- We list **tools** and libraries that are able to consume or produce Schema.org-based data.
- We automatically **scrape** the Schema.org terms on a daily basis and generate the following formats:



RDF/Turtle



RDF/XML



RDF/NTriples



JSON



CSV: all classes, all properties

Note that the official **OWL** version of the terms is directly maintained at Schema.org and independent from the above presented formats. Various tools that use or produce Schema.org terms are already available or in preparation. Stay tuned!

GOOGLE'S KNOWLEDGE GRAPH

Google: "Info-box"

sully prudhomme - Google

https://www.google.cl/?gfe_rd=cr&ei=AfHMV9-YC

Aplicaciones Linguee SGICM Apache Any23: Anyth

Google sully prudhomme

All Images Videos Books News More Search tools

About 372,000 results (0.32 seconds)

Sully Prudhomme - Wikipedia, the free encyclopedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Sully_Prudhomme
René François Armand (Sully) Prudhomme was a French poet and essayist. He was th winner of the Nobel Prize in Literature in 1901. Born in Paris ...
Early life · Writing · Nobel Prize · Death

Sully Prudhomme - Wikipedia, la enciclopedia libre
https://es.wikipedia.org/wiki/Sully_Prudhomme · Translate this page
René François Armand (Sully) Prudhomme también conocido como Sully Prudhomm
16 de marzo de 1839 - Châtenay-Malabry, Francia, 6 de ...

Sully Prudhomme - Biographical - Nobelprize.org
www.nobelprize.org/nobel_prizes/literature/laureates/1901/prudhomme-bio.html
Rene Francois Armand Prudhomme (1839-1907) was the son of a French shopkeeper. ...
Prudhomme was a member of the «Conférence La Bruyère», ...

Sully Prudhomme - Nobelprize.org
https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/literature/laureates/1901/
The Nobel Prize in Literature 1901 was awarded to Sully Prudhomme "in special recogn
omposition, which gives evidence of lofty idealism, ...

Sully Prudhomme | French poet | Britannica.com
<https://www.britannica.com/biography/Sully-Prudhomme>
Sully Prudhomme, pseudonym of René-François-Armand Prudhomme (born March 16,
died Sept. 7, 1907, Châtenay, France) French poet who ...

Sully Prudhomme - NNDB.com
www.nndb.com/people/297/000098003/
It was at this moment that the small circle of which Leconte de Lisle was the center were
Parnasse, to which Sully Prudhomme contributed several ...

Sully Prudhomme | Definition of Sully Prudhomme by Merriam

Sully Prudhomme

Poet

René François Armand Prudhomme was a French poet and essayist. He was the first ever winner of the Nobel Prize in Literature in 1901.
[Wikipedia](#)

Born: March 16, 1839, Paris, France

Died: September 6, 1907, Châtenay-Malabry, France

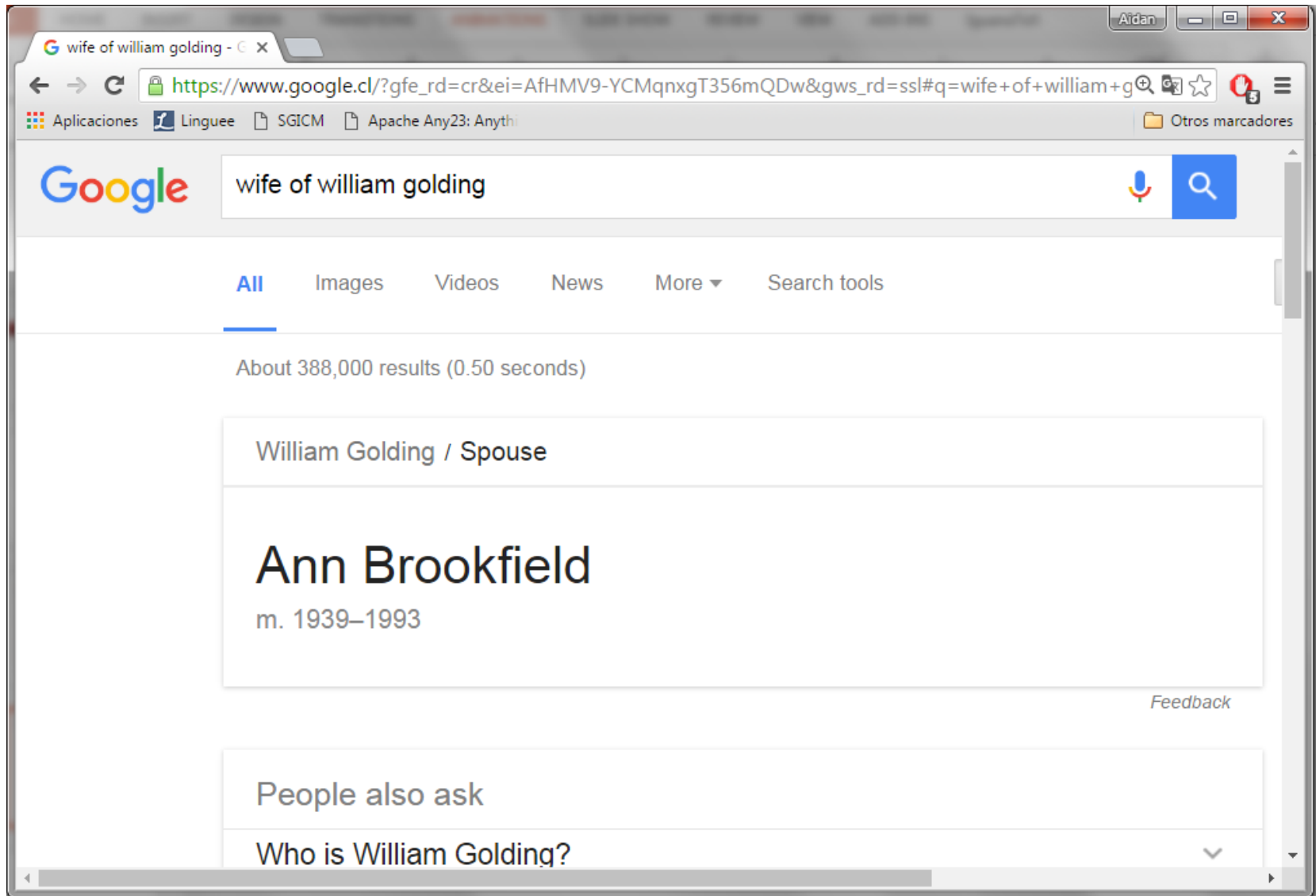
Books: [Les vaines tendresses](#)

Awards: [Nobel Prize in Literature](#)

People also search for [View 10+ more](#)

				
Leconte de Lisle	Theodor Mommsen	Frédéric Mistral	Paul Verlaine	Gabriel Fauré

Google: Búsqueda Semántica



The image shows a browser window with a Google search for "wife of william golding". The search results page displays the Google logo, the search query, and navigation tabs for "All", "Images", "Videos", "News", "More", and "Search tools". Below the search bar, it indicates "About 388,000 results (0.50 seconds)". The main result is a knowledge panel for "William Golding / Spouse", featuring the name "Ann Brookfield" in large text and "m. 1939–1993" below it. A "Feedback" link is visible at the bottom right of the panel. Below the knowledge panel, there is a "People also ask" section with the question "Who is William Golding?" and a downward arrow.

wife of william golding - C X

https://www.google.cl/?gfe_rd=cr&ei=AfHMV9-YCMqnxgT356mQDw&gws_rd=ssl#q=wife+of+william+g

Aplicaciones Linguee SGICM Apache Any23: Anyth Otros marcadores

Google wife of william golding

All Images Videos News More Search tools

About 388,000 results (0.50 seconds)

William Golding / Spouse

Ann Brookfield
m. 1939–1993

Feedback

People also ask

Who is William Golding?

Datos estructurados como grafos ...



WIKIDATA

FACEBOOK: OPEN GRAPH PROTOCOL

Mientras tanto en Facebook ...

Facebook quiere saber alguna información de los documentos con enlaces en los comentarios

IMDb 16 hrs · 

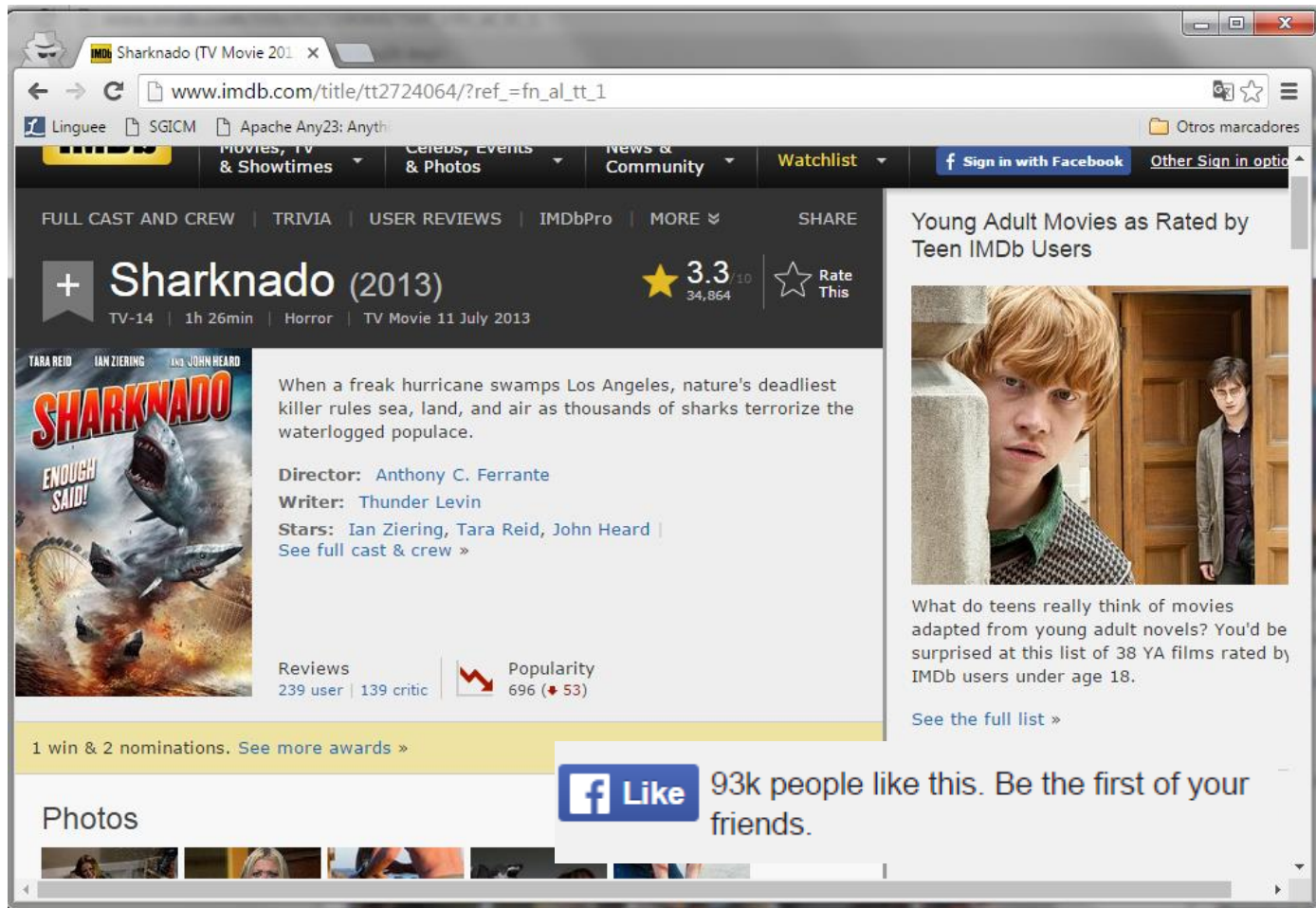
The latest trailer for "Game of Thrones" is out, and contains so many fantastic details that we don't even know where to begin. Take a look: <http://imdb.to/1KXLPFJ>



"Game of Thrones": The Wheel
"I'm not going to stop the wheel. I'm going to break the wheel."
IMDB.COM

Like · Comment · Share · Send ·  6,469  395  1,381 

Mientras tanto en la Web ...



Sharknado (TV Movie 2013)

www.imdb.com/title/tt2724064/?ref_=fn_al_tt_1

Linguee SGICM Apache Any23: Anyth

Movies, TV & Showtimes Celebs, Events & Photos News & Community Watchlist Sign in with Facebook Other Sign in optio

FULL CAST AND CREW TRIVIA USER REVIEWS IMDbPro MORE SHARE

Sharknado (2013) ★ 3.3 10 34,864 ☆ Rate This

TV-14 | 1h 26min | Horror | TV Movie 11 July 2013

TARA REID IAN ZIERING AND JOHN HEARD

SHARKNADO
ENOUGH SAID!

When a freak hurricane swamps Los Angeles, nature's deadliest killer rules sea, land, and air as thousands of sharks terrorize the waterlogged populace.

Director: Anthony C. Ferrante
Writer: Thunder Levin
Stars: Ian Ziering, Tara Reid, John Heard | [See full cast & crew >](#)

Reviews 239 user | 139 critic Popularity 696 (53)

1 win & 2 nominations. [See more awards >](#)

Photos

Like 93k people like this. Be the first of your friends.

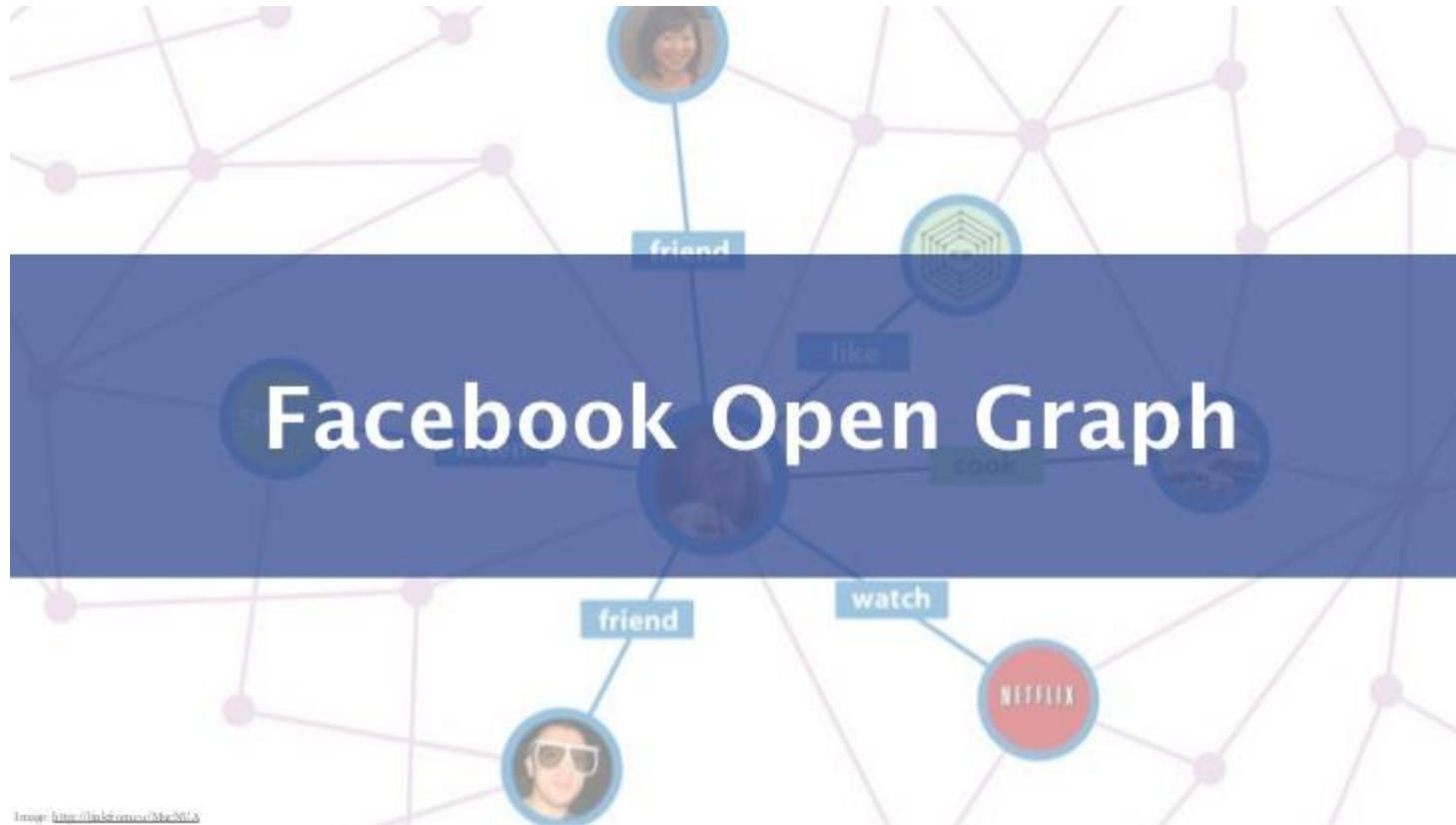
Young Adult Movies as Rated by Teen IMDb Users

What do teens really think of movies adapted from young adult novels? You'd be surprised at this list of 38 YA films rated by IMDb users under age 18.

[See the full list >](#)


Facebook quiere saber alguna información sobre las cosas que uno puede "Like" en la Web externa

Facebook Open Graph Protocol



LA WIKIPEDIA DE DATOS: WIKIDATA

¿Qué es Wikidata?



WIKIDATA

- Main page
- Community portal
- Project chat
- Create a new item
- Item by title
- Recent changes
- Random item
- Help
- Donate

Language select
English

Main Page Discussion Read View source View history Search

colla

multilingual

Welcome to Wikidata

the free knowledge base with 14,118,264 data items that anyone can edit

[Introduction](#) • [Project Chat](#) • [Community Portal](#) • [Help](#)

Wikipedia: Varios Idiomas

Alexis Sánchez



Sánchez with Chile in 2013

Personal information

Full name	Alexis Alejandro Sánchez Sánchez ^[1]	
Date of birth	19 December 1988 (age 26) ^{[1][2]}	
Place of birth	Tocopilla, Chile ^{[3][2]}	

National team[†]

2007	Chile U20	12	(2)
2006–	Chile	82	(26)

Alexis Sánchez



Datos personales

Nombre completo Alexis Alejandro Sánchez Sánchez

Carrera internacional

Selección	 Chile
Part. (goles)	82 (26)
Debut	2006

Alexis



Alexis Sánchez im Dezember 2011

Spielerinformationen

Voller Name Alexis Alejandro Sánchez Sánchez
Geburtstag 19. Dezember 1988
Geburtsort Tocopilla, Chile

Nationalmannschaft²

2007	Chile U-20	
2006–	Chile	76 (25)

Wikipedia: Listas, etc.



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Not logged in [Talk](#) [Contributions](#) [Create account](#) [Log in](#)

Article [Talk](#)

Read [Edit](#) [View history](#)

Chile national football team

From Wikipedia, the free encyclopedia

Most capped players [\[edit \]](#)

As of September 1, 2016

*Players in **bold** are still active, at least at club level.*

Top goalscorers [\[edit \]](#)

As of September 1, 2016

*Players in **bold** are still active, at least at club level.*

#	Name	International Career	Caps	Goals#	Name	International Career	Goals	Caps	
1.	Claudio Bravo	2004 –	106	0	1.	Marcelo Salas	1994–2007	37	70
2.	Alexis Sánchez	2006 –	102	34	2.	Iván Zamorano	1987–2001	34	69
3.	Gary Medel	2007 –	96	7		Alexis Sánchez	2006 –	34	102
4.	Gonzalo Jara	2006 –	95	3	(list)				
					Eduardo				

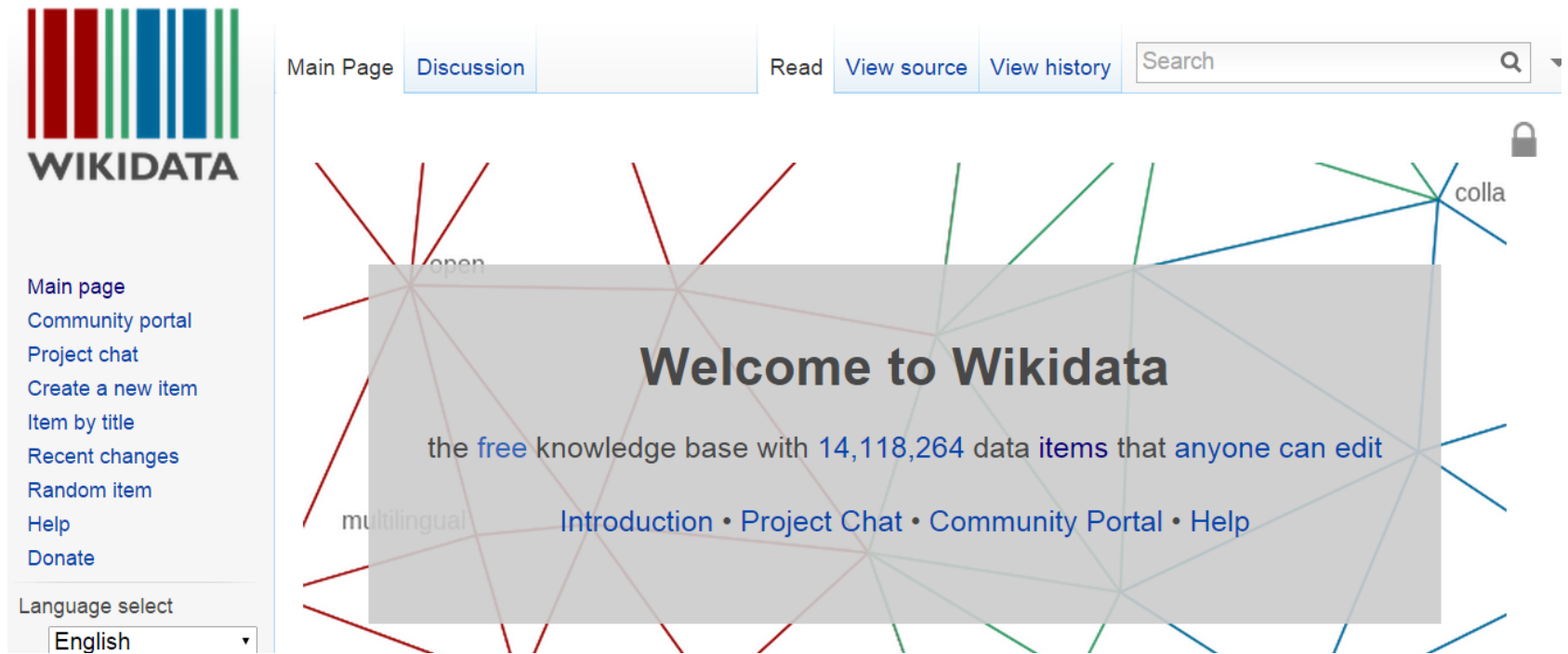
Alexis marca un gol ...



Ahora un ejército de personas tienen que actualizar Wikipedia (texto, listas, idiomas, etc.)



Una solución: Wikidata



The image shows the Wikidata main page interface. On the left is a sidebar with the Wikidata logo and navigation links. The main content area features a navigation bar with tabs for 'Main Page', 'Discussion', 'Read', 'View source', and 'View history', along with a search box. A central grey box contains the 'Welcome to Wikidata' message. A network diagram is overlaid on the page, with nodes and edges in red, green, and blue. Labels like 'open', 'multilingual', and 'colla' are placed near specific nodes in the network.

WIKIDATA

Main page
Community portal
Project chat
Create a new item
Item by title
Recent changes
Random item
Help
Donate

Language select
English

Main Page Discussion Read View source View history Search

Welcome to Wikidata
the free knowledge base with 14,118,264 data items that anyone can edit
Introduction • Project Chat • Community Portal • Help

open
multilingual
colla

Wikidata: datos estructurados



Abraham Lincoln (Q91)

American politician, 16th President of the United States in office from 1861 to 1865

[Abe Lincoln](#) | [Lincoln](#) | [Honest Abe](#)

[▶ In more languages](#)

place of death



[Petersen House](#)

[\[edit\]](#)

[▶ 1 reference](#)

position held



[President of the United States of America](#)

start time

[4 March 1861](#)

end time

[15 April 1865](#)

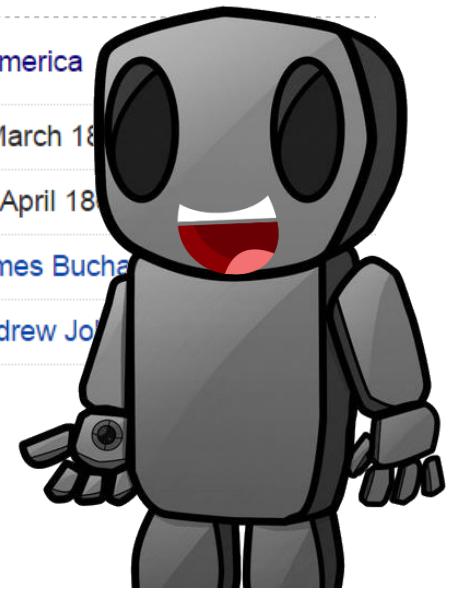
replaces

[James Buchanan](#)

succeeded by

[Andrew Johnson](#)

[▶ 1 reference](#)



Servicio de consulta (SPARQL):



Wikidata Query Service

https://query.wikidata.org/#PREFIX%20wd%3A%20%3Chttp%3A%2F%2Fwww.wikidata.org%2Fentity%2F%3...
Aplicaciones | Linguee | SGICM | Apache Any23: Anyth | Otros marcadores

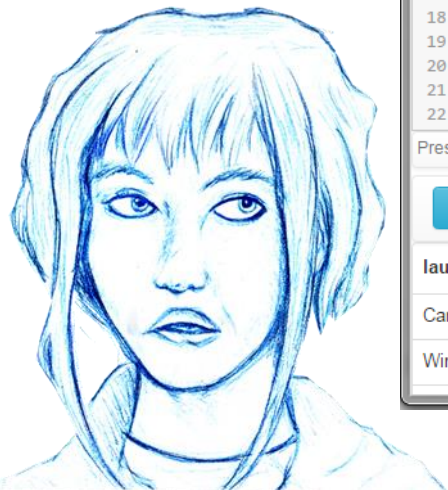
Wikidata Query Service | Examples | Prefixes | Tools | Help | English

```
1 PREFIX wd: <http://www.wikidata.org/entity/>
2 PREFIX wdt: <http://www.wikidata.org/prop/direct/>
3 PREFIX p: <http://www.wikidata.org/prop/>
4 PREFIX ps: <http://www.wikidata.org/prop/statement/>
5 PREFIX pq: <http://www.wikidata.org/prop/qualifier/>
6 PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
7
8 SELECT DISTINCT ?laureateName ?awardYear ?warName ?warYear
9 WHERE {
10  ?laureate p:P166 ?award .           # Winner of some prize
11  ?award ps:P166 wd:Q37922 .          # Prize is Nobel Pr. in Lit.
12  ?award pq:P585 ?awardDate .        # Get the date of the award
13  BIND(YEAR(?awardDate) as ?awardYear) # Get the year of the award
14  ?laureate wdt:P607 ?war .          # Find war(s) laureate was in
15  ?war rdfs:label ?warName .        # Get name(s) of war(s)
16  ?war wdt:P580 ?warStart .         # Get date the war started
17  BIND(YEAR(?warStart) as ?warYear)  # Get year from date
18  ?laureate rdfs:label ?laureateName . # Get name of laureate
19  FILTER(lang(?warName)="en"
20         && lang(?laureateName)="en") # ... names only
21 } ORDER BY ?awardYear
22
```

Press [CTRL-SPACE] to activate auto completion. Data updated a few seconds ago

Run Clear 12 Results in 1589 ms Display Download Link

laureateName	awardYear	warName	warYear
Carl Spitteler	1919	World War I	1914
Winston Churchill	1953	World War I	1914



Servicio de consulta (SPARQL):



Wikidata Query Service

<https://query.wikidata.org/#PREFIX%20wd%3A%20%3Chttp%3A%2F%2Fwww.wikidata.org%2Fentity%2F%3>

```
16 ?war wdt:P500 ?warStart . # Get date the war started
17 BIND(YEAR(?warStart) as ?warYear) # Get year from date
18 ?laureate rdfs:label ?laureateName . # Get name of laureate
19 FILTER(lang(?warName)="en" # Filter for English
20 && lang(?laureateName)="en") # ... names only
21 } ORDER BY ?awardYear # Order by year
22
```

Press [CTRL-SPACE] to activate auto completion. Data updated a few seconds ago

▶ Run Clear 12 Results in 1589 ms Display Download Link

laureateName	awardYear	warName	warYear
Carl Spitteler	1919	World War I	1914
Winston Churchill	1953	World War I	1914
Ernest Hemingway	1954	World War I	1914
Ernest Hemingway	1954	World War II	1939
Jean-Paul Sartre	1964	Algerian War	1954
Jean-Paul Sartre	1964	World War II	1939
Heinrich Böll	1972	World War II	1939
Eugenio Montale	1975	World War I	1914
William Golding	1983	World War II	1939
Claude Simon	1985	Spanish Civil War	1936
Camilo José Cela	1989	Spanish Civil War	1936
Günter Grass	1999	World War II	1939



EN CONCLUSIÓN

Una área de investigación aquí ...



Datos \neq Datos Relacionales



¿Preguntas?

