

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2016

Clase 12: Datos Semiestructurados: Grafos

Aidan Hogan

aidhog@gmail.com

MODELOS DE DATOS

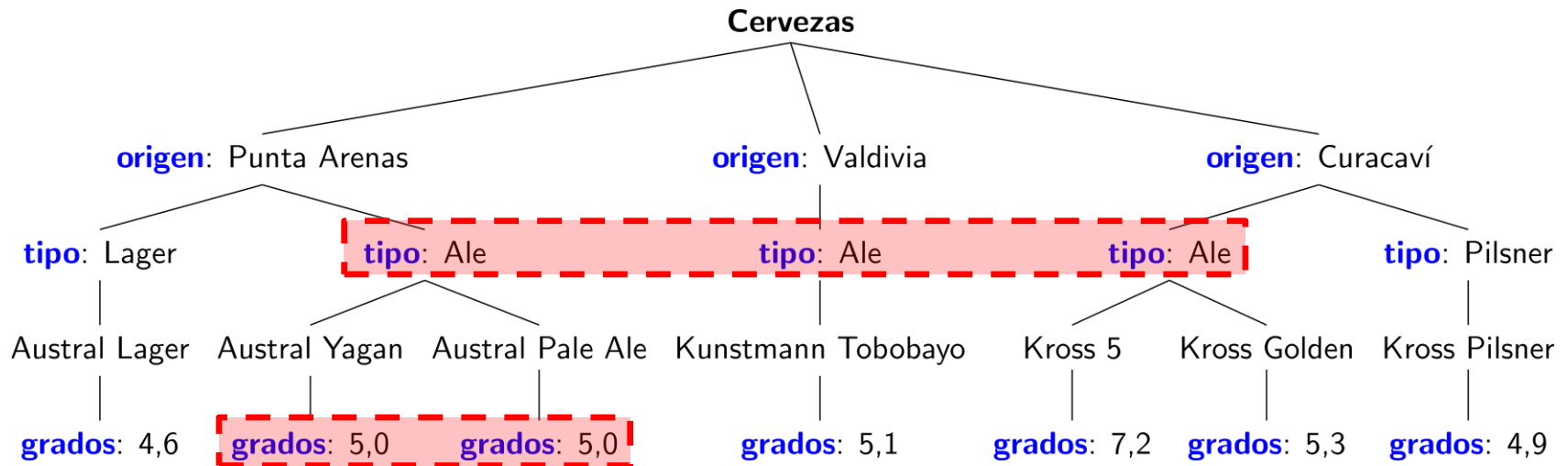
Modelo de datos (tabla)

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/jerarquía)

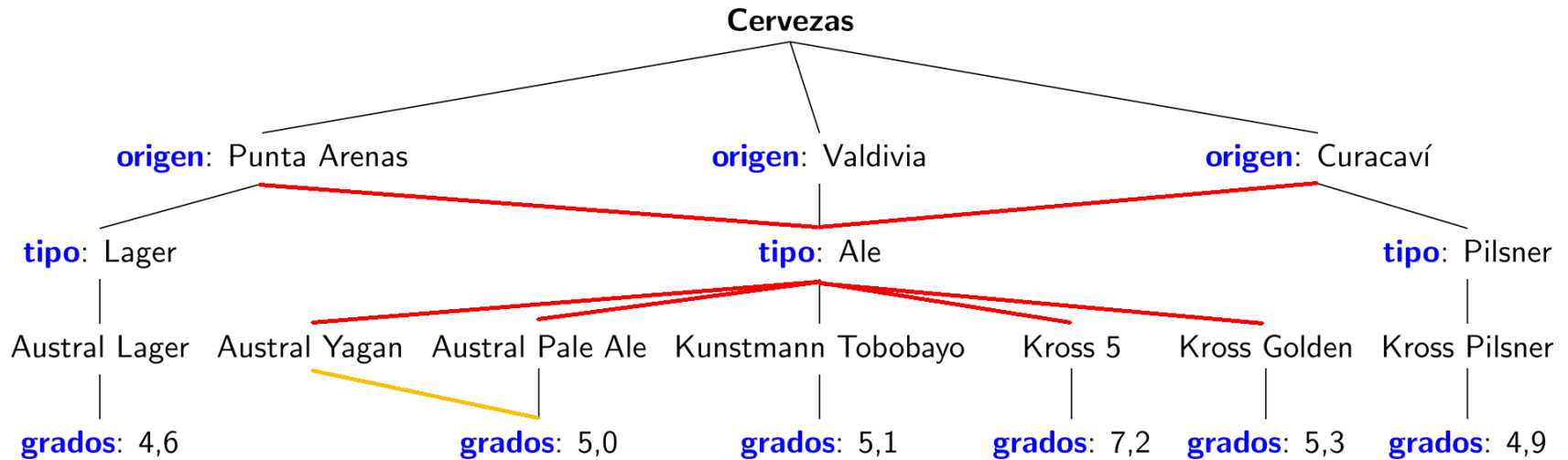


¿Es un “verdadero” árbol?

Umm ... sí y no.

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

Modelo de datos (árbol/jerararquía)



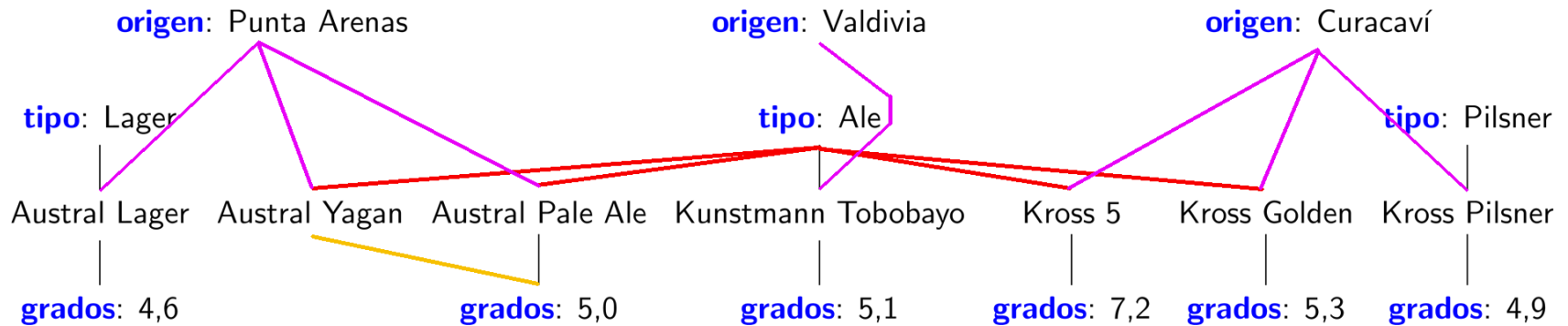
¿Es un árbol ahora?

Hay ciclos, entonces ¡no!

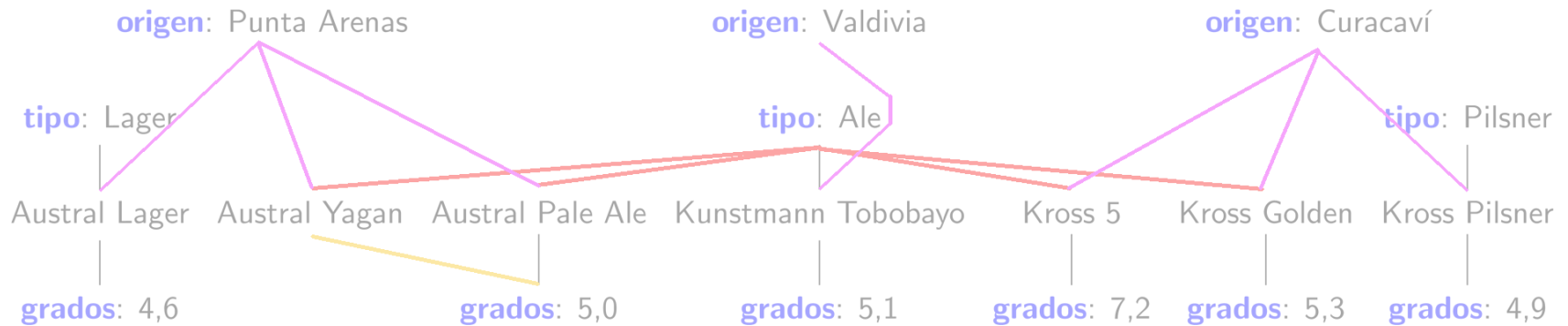
¿Aparte de eso, H.A.P.A.?

¿De dónde es Kross 5?

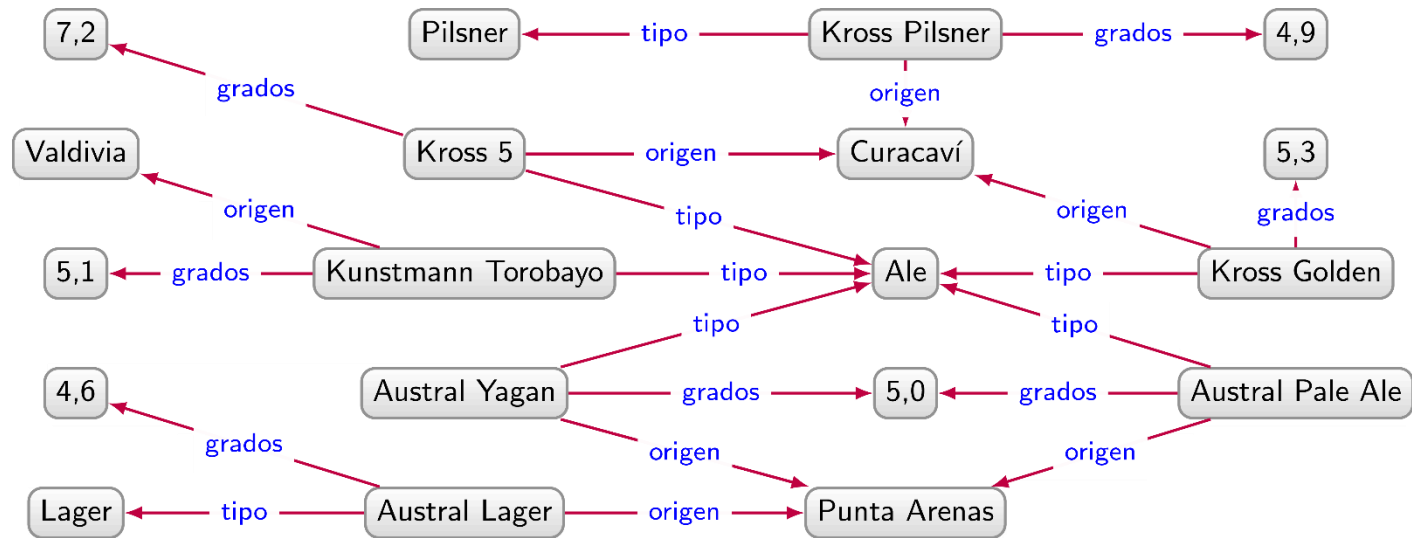
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



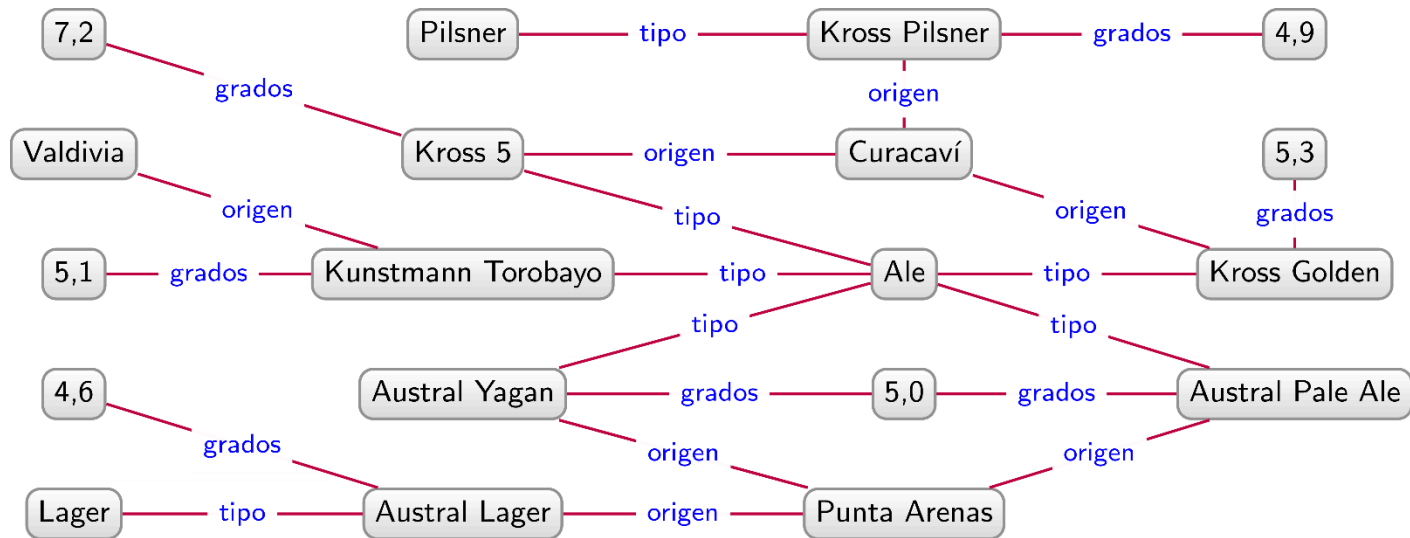
Modelo de datos (árbol/jerarquía)



Modelo de datos (grafo)



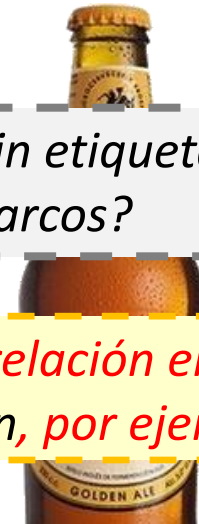
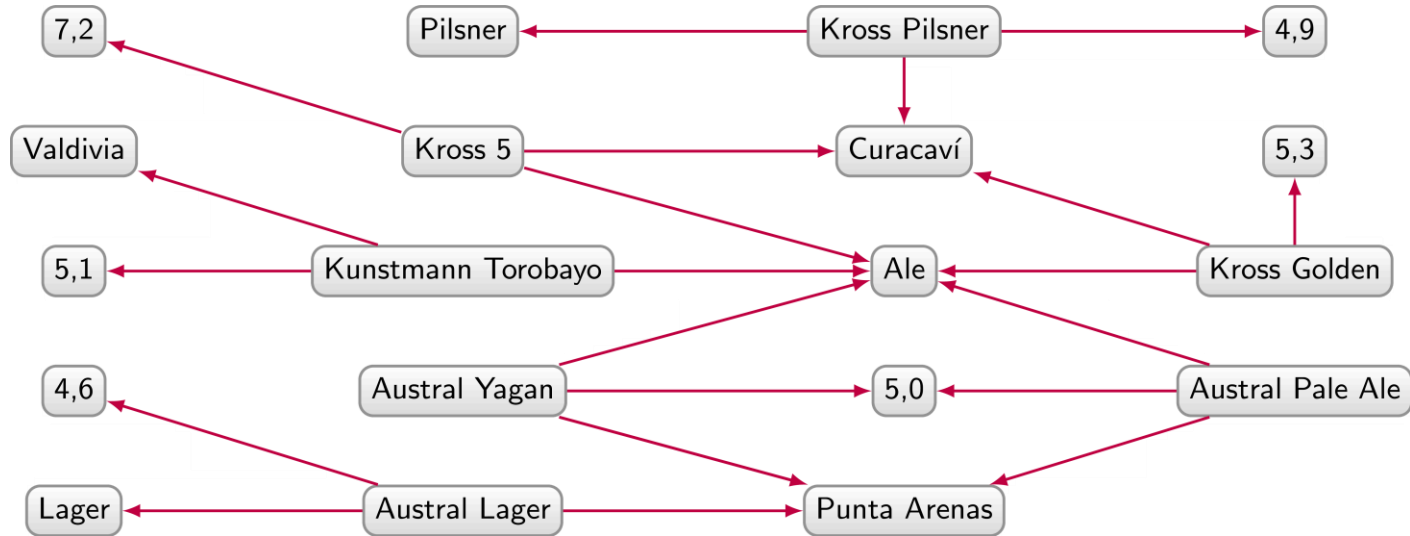
Grafo dirigido ...



¿El problema sin dirección?

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

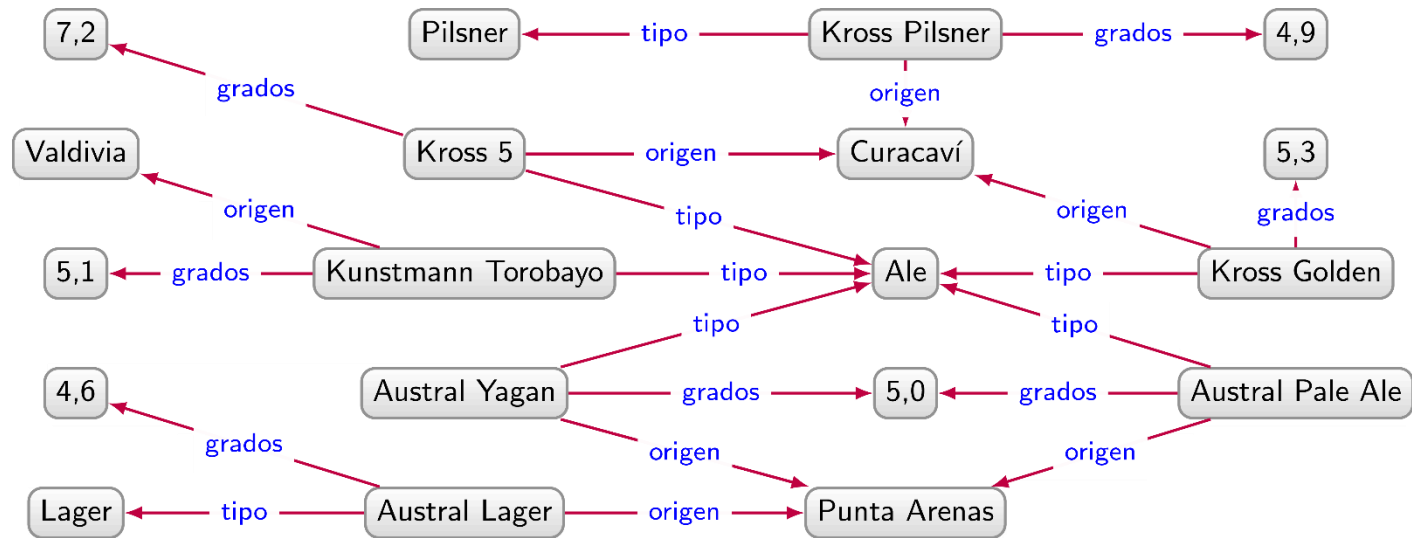
Grafo con arcos etiquetados



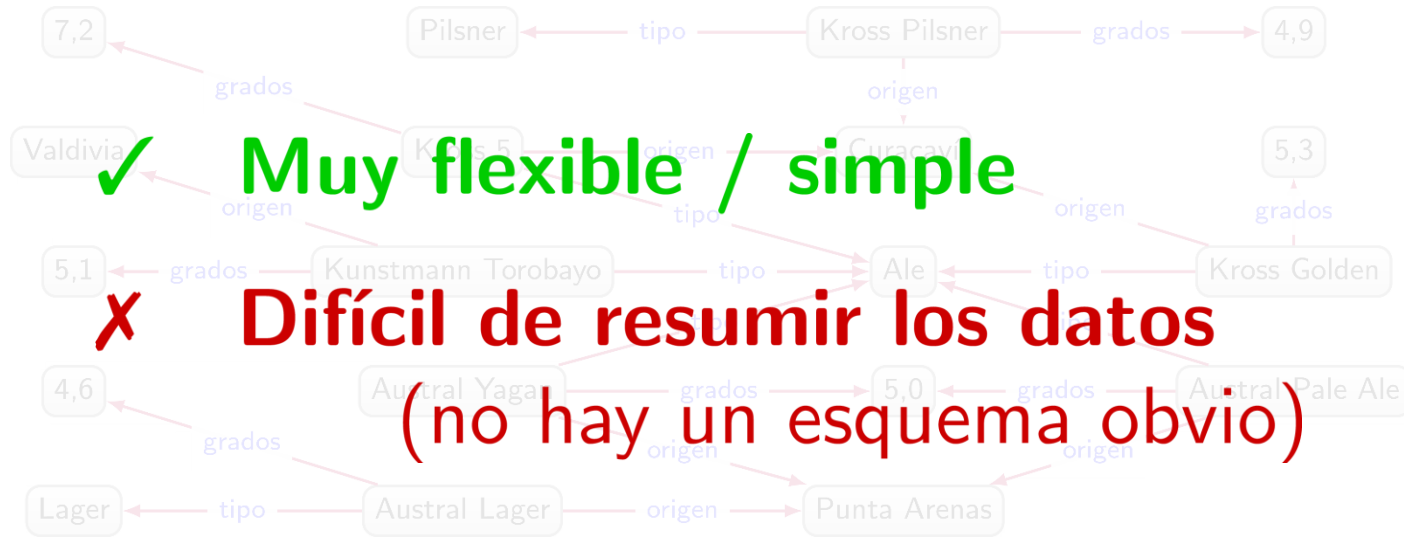
¿El problema sin etiquetas sobre los arcos?

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

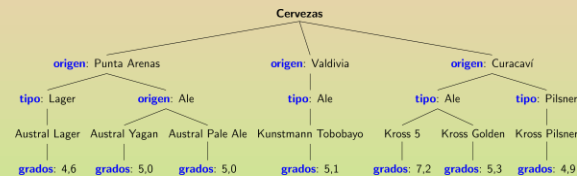
Texto Plano

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 Larger (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%).

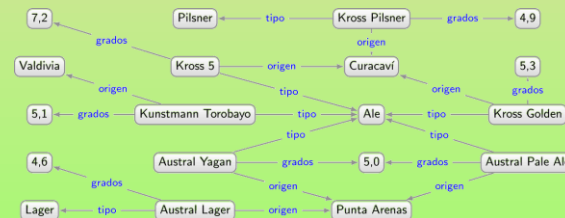
Texto Enriquecido (HTML, Word, ...)

```
<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

DATOS

Semiestructurados

Estructurados

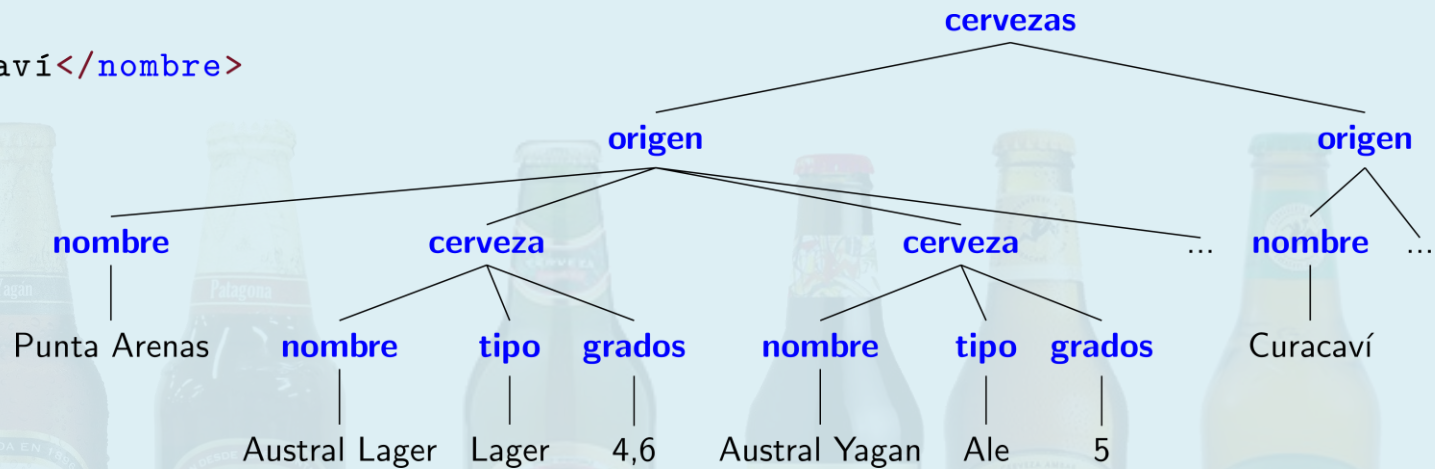
Para arboles, tenemos formatos como XML

```
<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?

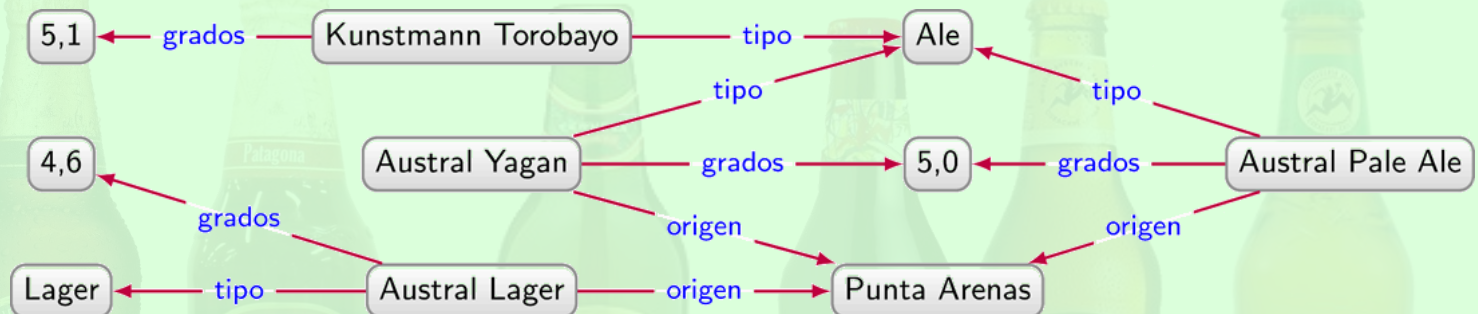
...



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

A faint, light green background image featuring a castle with multiple towers and a large, intricate gear or sun-like symbol in the center, suggesting a theme of mechanics or data processing.

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 "por 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 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 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.)



UNIVERSIDAD DE CHILE

Dean-Charles Chapman

La conclusión de esta parte ...



... grafos son más flexible
que datos relacionales (y arboles) también.

¿PERO DÓNDE SE USAN GRAFOS?

La Web de Datos / La Web Semantica



**Semantic
Web**

¡La Web es magnífica!



¿Pero puede ser mejor?

... a veces es difícil encontrar información relevante.

iPero Google es magnífico!

Google

that one movie where the guy breaks his leg and spies on his neighbor

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

da da da dum symphony

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**

Google Search I'm Feeling Lucky

Se pueden encontrar respuestas directas



population of capital of ireland



Web

Images

News

Maps

Shopping

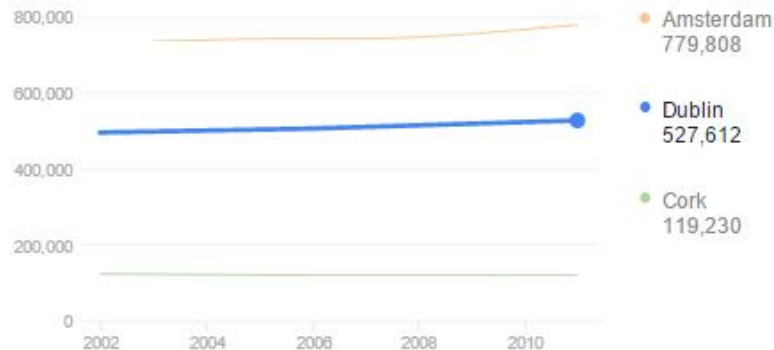
More ▾

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 ...



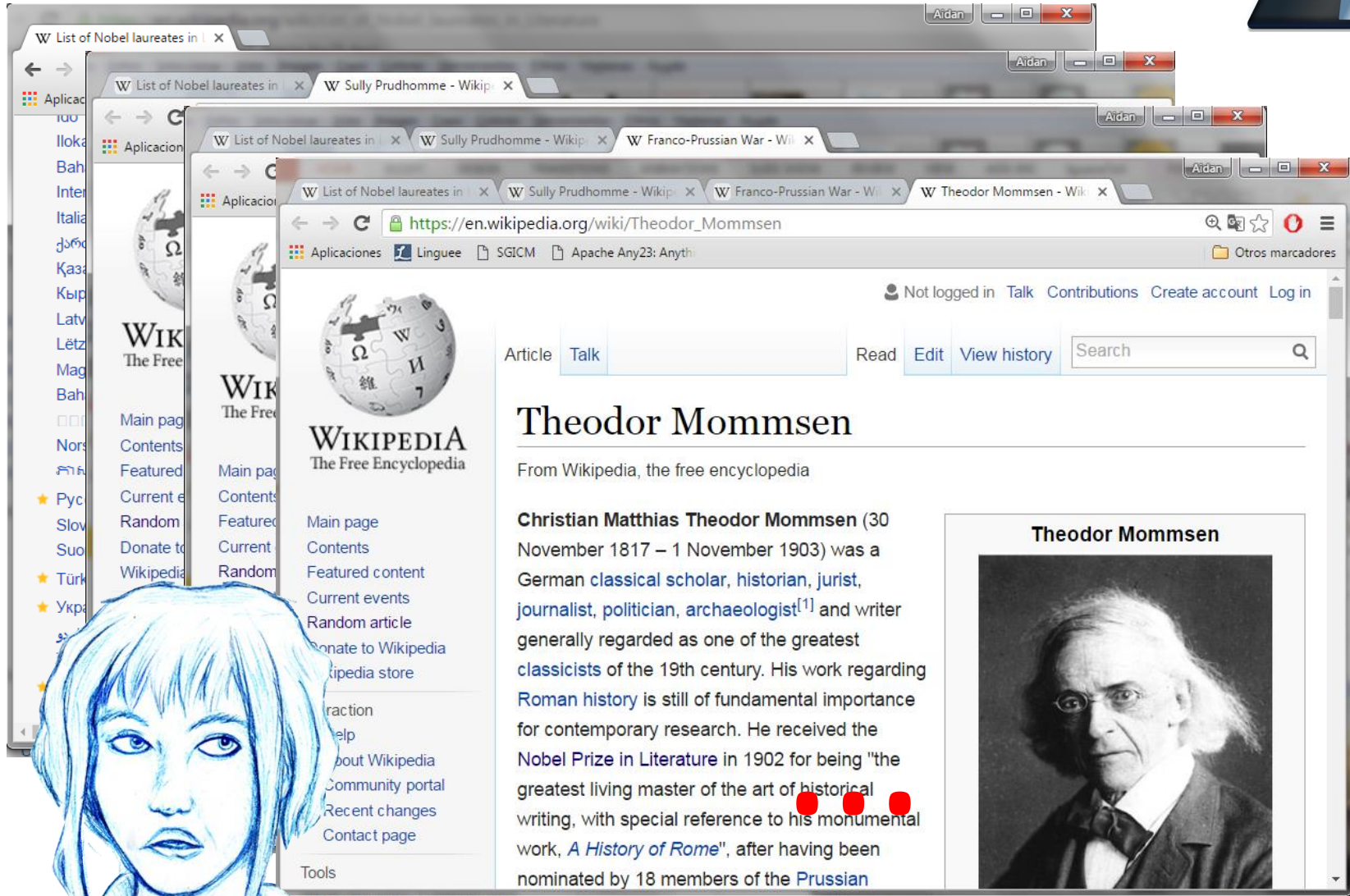
Quiere encontrar *cada*:

- 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 ...



La Web en el espectro de datos

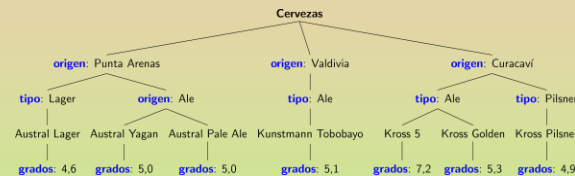
Texto Plano

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%).

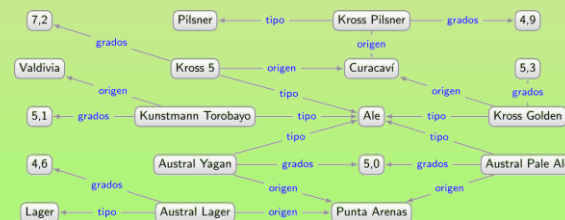
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

```
<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, ...)

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

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 Larger (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%).

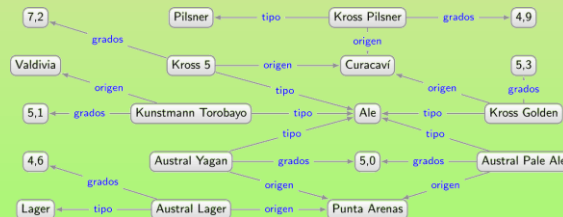
Texto Enriquecido (HTML, Word, ...)

La Web

Arboles (XML, JSON, ...)



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



Relacional (SQL, CSV, ...)

Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,0	Monta Arenas
Austral Pilsner	Ale	5,0	Monta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Puerto Arenas
Hofmann Tostito	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

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. :/

¿La Web 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 Larger (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%).

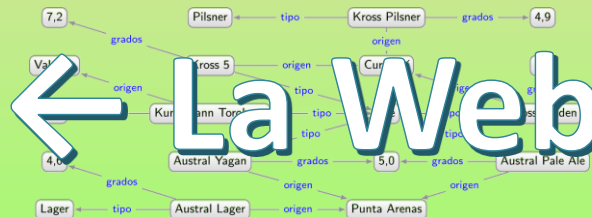
Texto Enriquecido (HTML, Word, ...)

La Web

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

¿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

de Datos

¿Pero qué formato de datos podemos ocupar entonces?

Estructura

...

Formato de Descripción de Recursos

RESOURCE DESCRIPTION FORMAT (RDF)

Modelando el mundo con triples

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

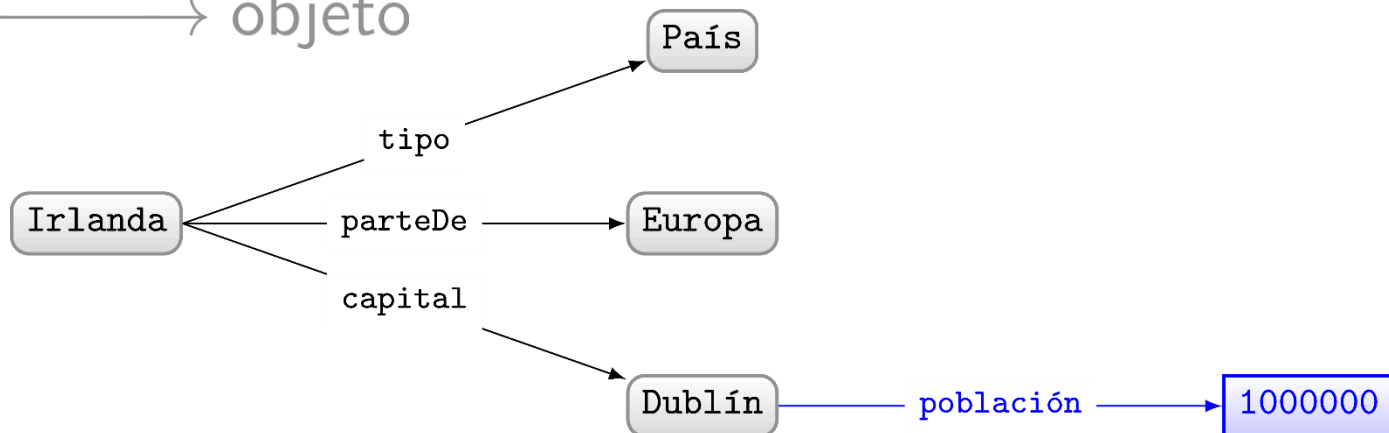
¿Agregar información? Concatenar triples.

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

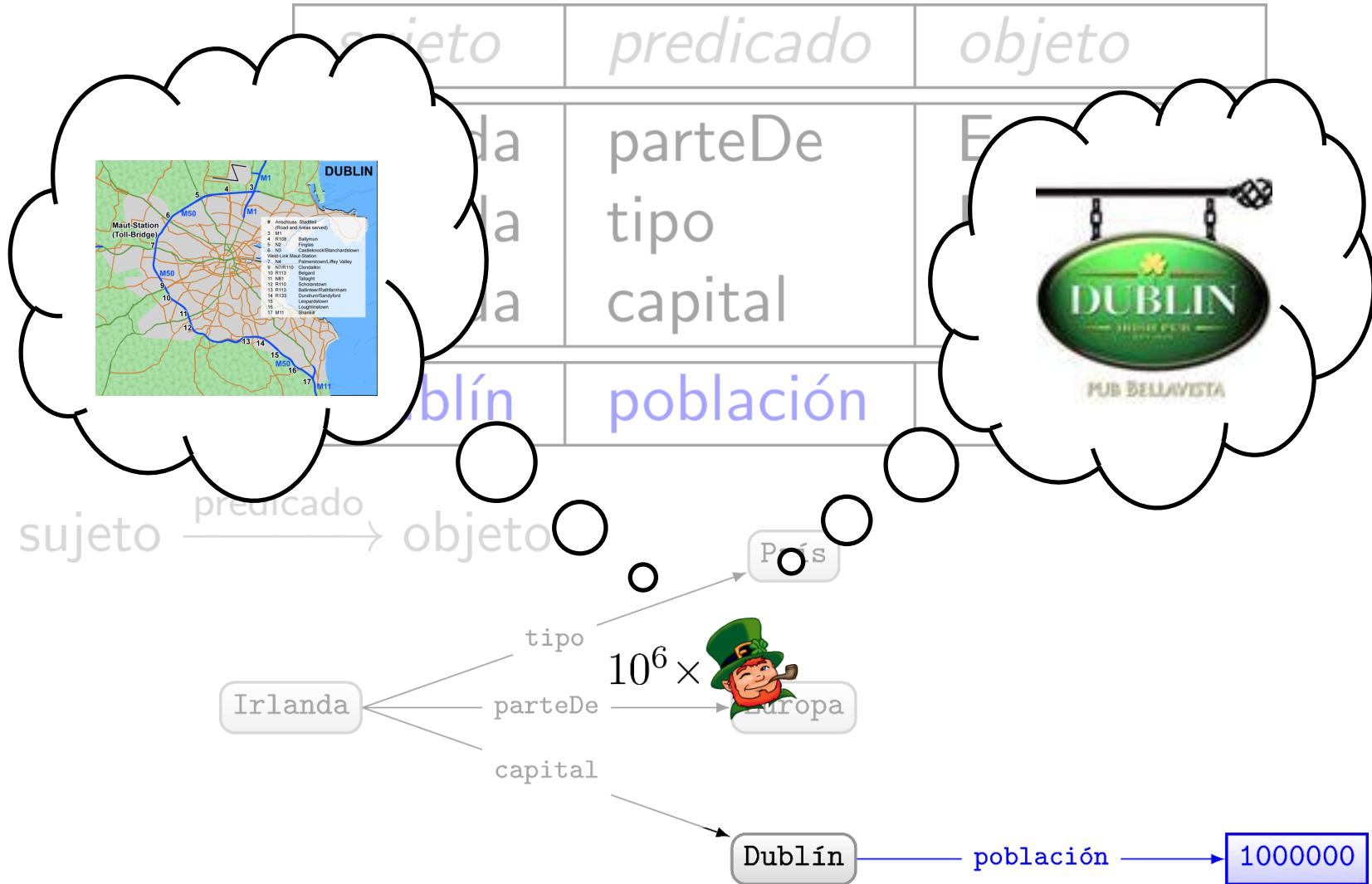
Los triples representan un grafo

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

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



Los triples representan un grafo



Idea: Usar los identificadores de la Web

- **URL: *Uniform Resource Location***
 - La ubicación de un recurso de la Web
 - (e.g., una pagina Web)
 - `http://ex.org/Dubl%C3%ADn.html`
- **URI: *Uniform Resource Identifier* (RDF 1.0)**
 - Un identificador de un recurso general
 - (e.g., 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`

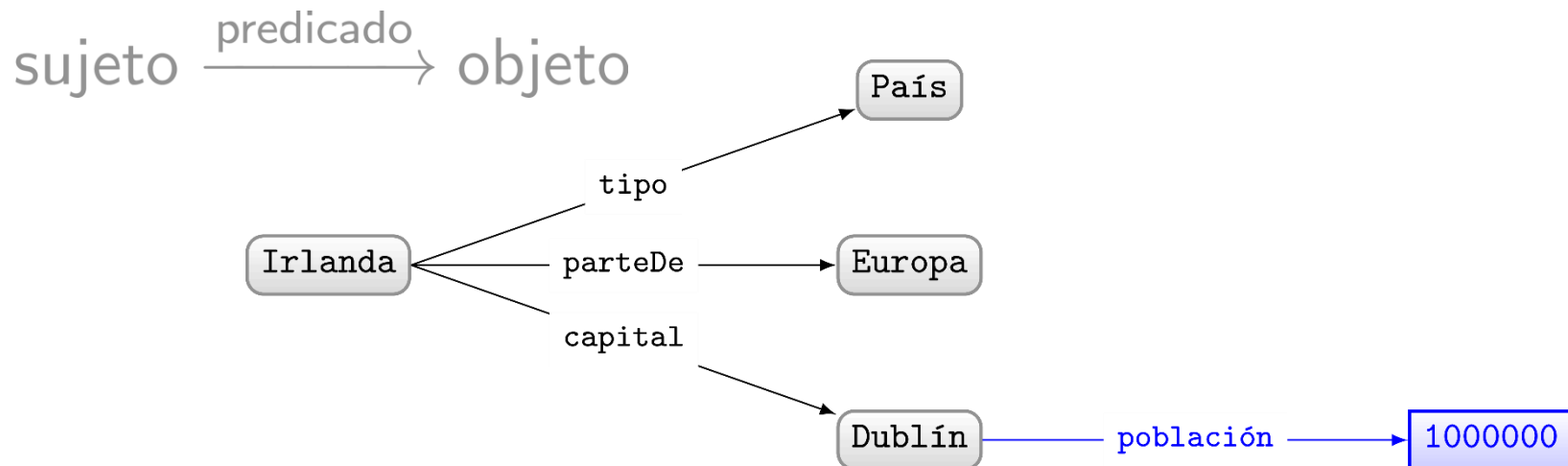
- “`ex:`” denota un prefijo para `http://ex.org/`
- “`Dublín`” en un nombre local

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 ...

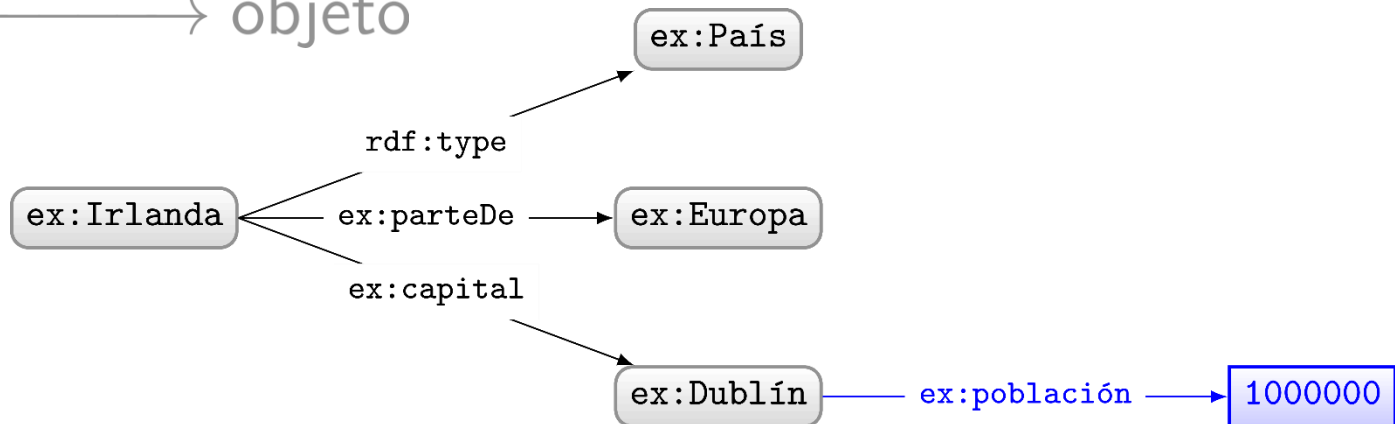
<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
Irlanda	parteDe	Europa
Irlanda	tipo	País
Irlanda	capital	Dublín
Dublín	población	1,000,000



... 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

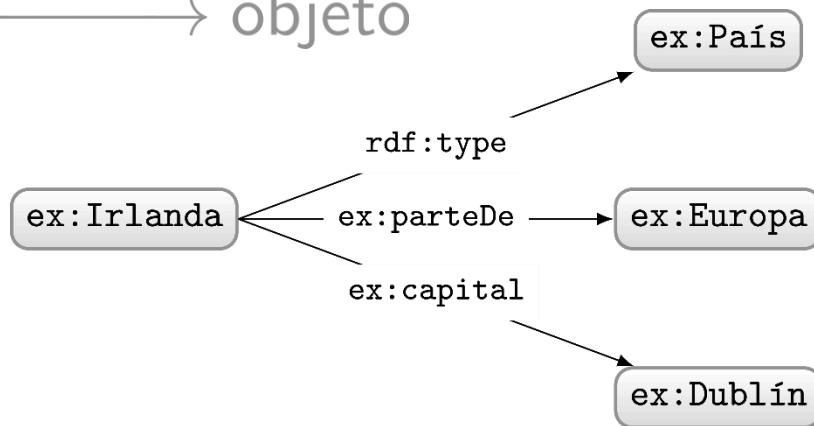
sujeto $\xrightarrow{\text{predicado}}$ objeto



... ¿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.?

Literals representan “valores” ...

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

- Pero solo se permiten como objeto

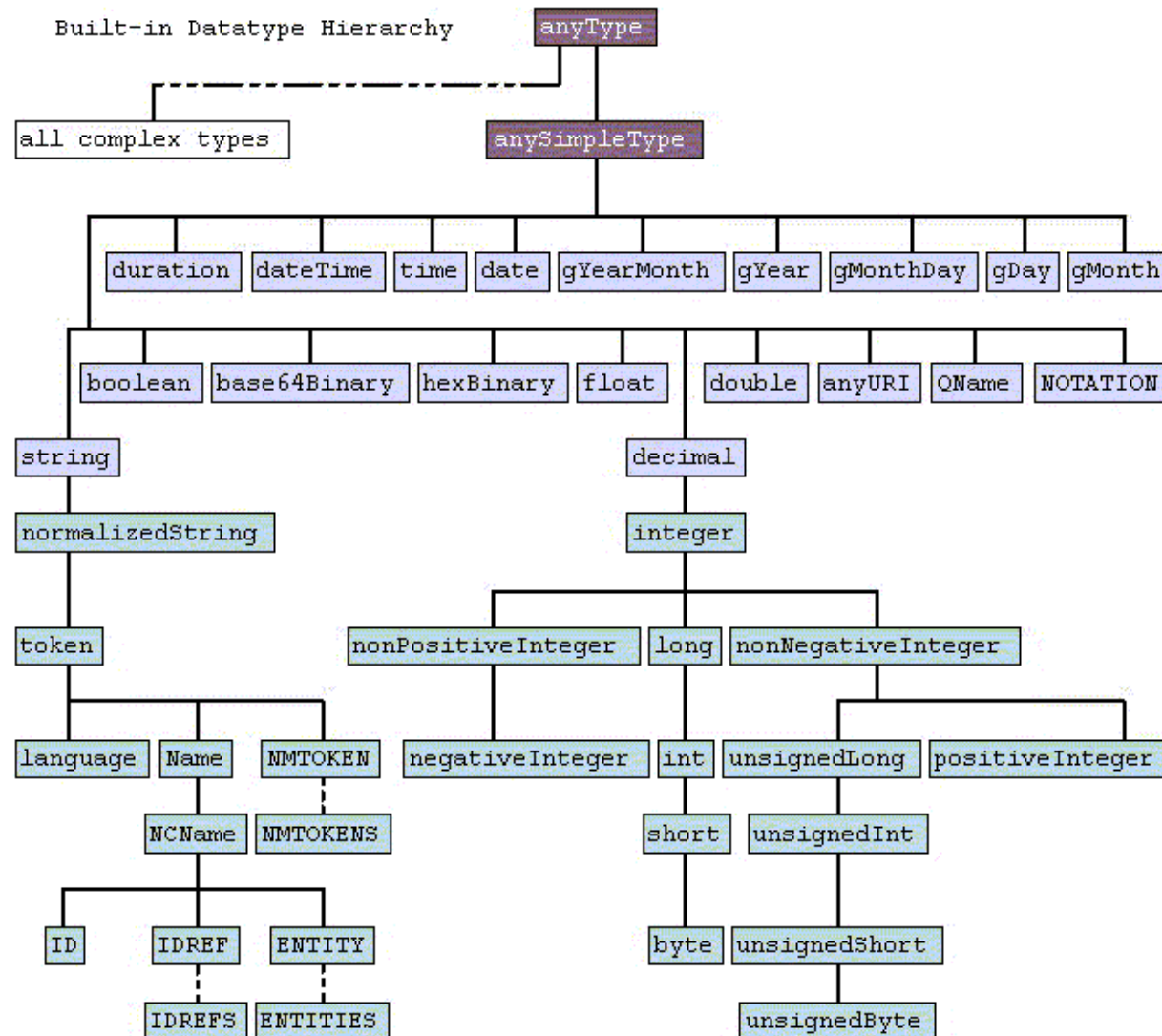
<i>sujeto</i>	<i>predicado</i>	<i>objeto</i>
ex:Dublín	ex:población	1,000,000
1,000,000	ex:población	ex:Dublín
ex:Dublín	1,000,000	ex:población

✓ CORRECT

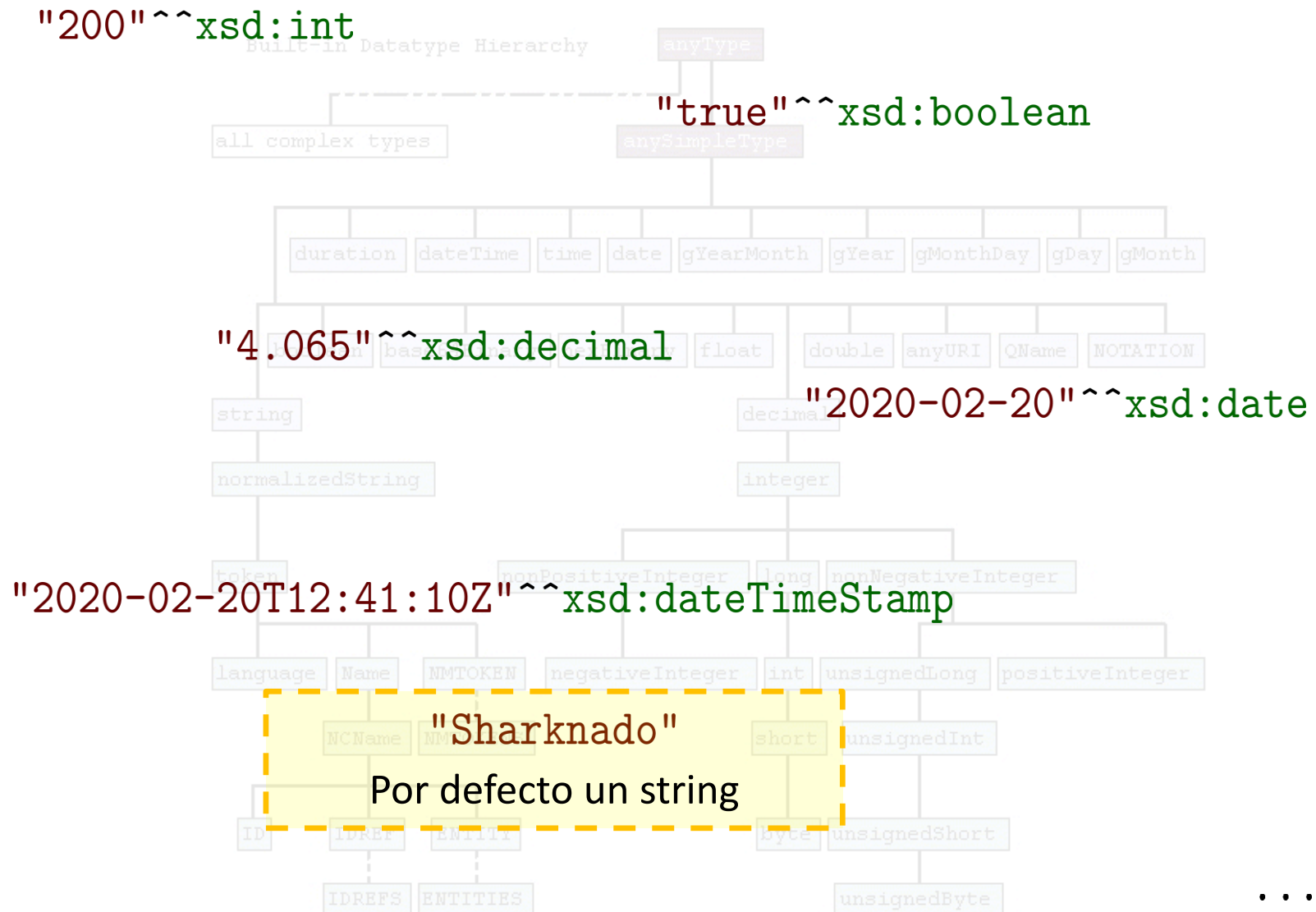
✗ INCORRECT

✗ INCORRECT

Se usan los tipos de XML Schema



Se usan los tipos de XML Schema



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

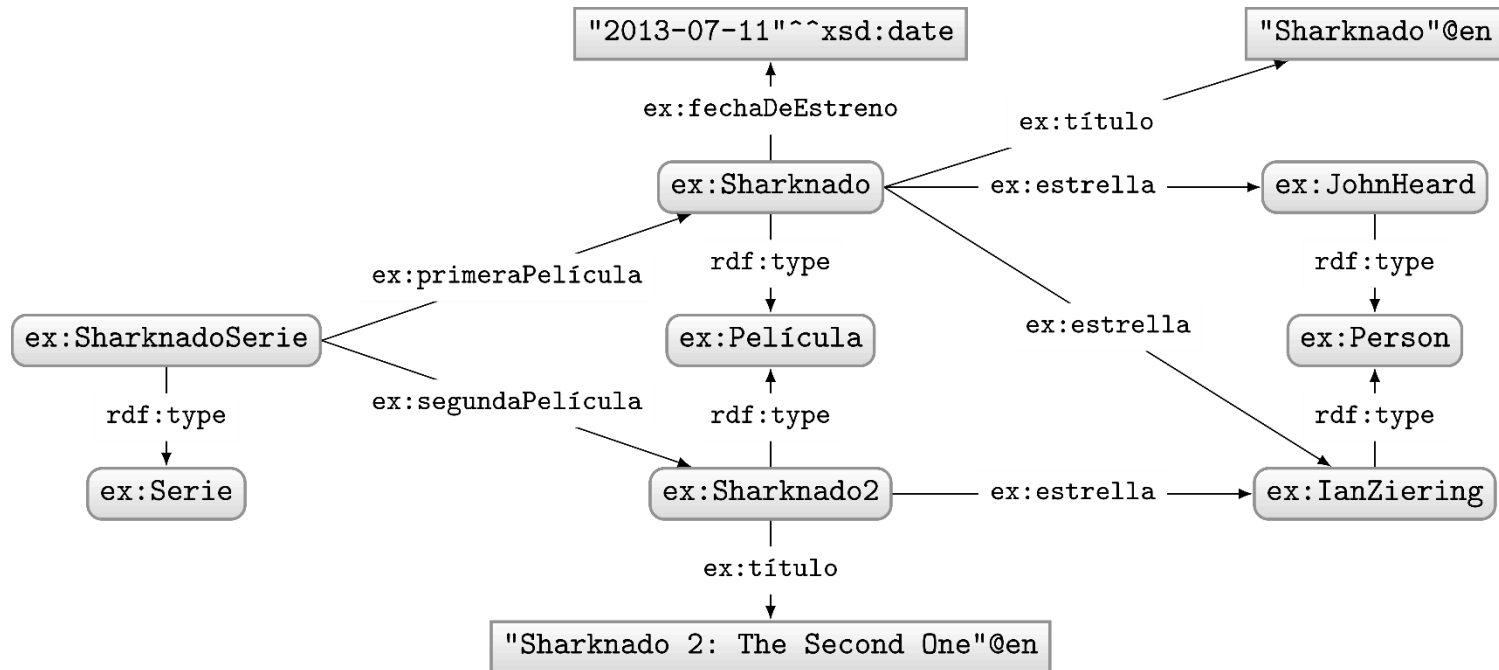
• • •

Protocolo y Lenguaje de Consulta de RDF:

SPARQL: SPARQL PROTOCOL AND RDF QUERY LANGUAGE

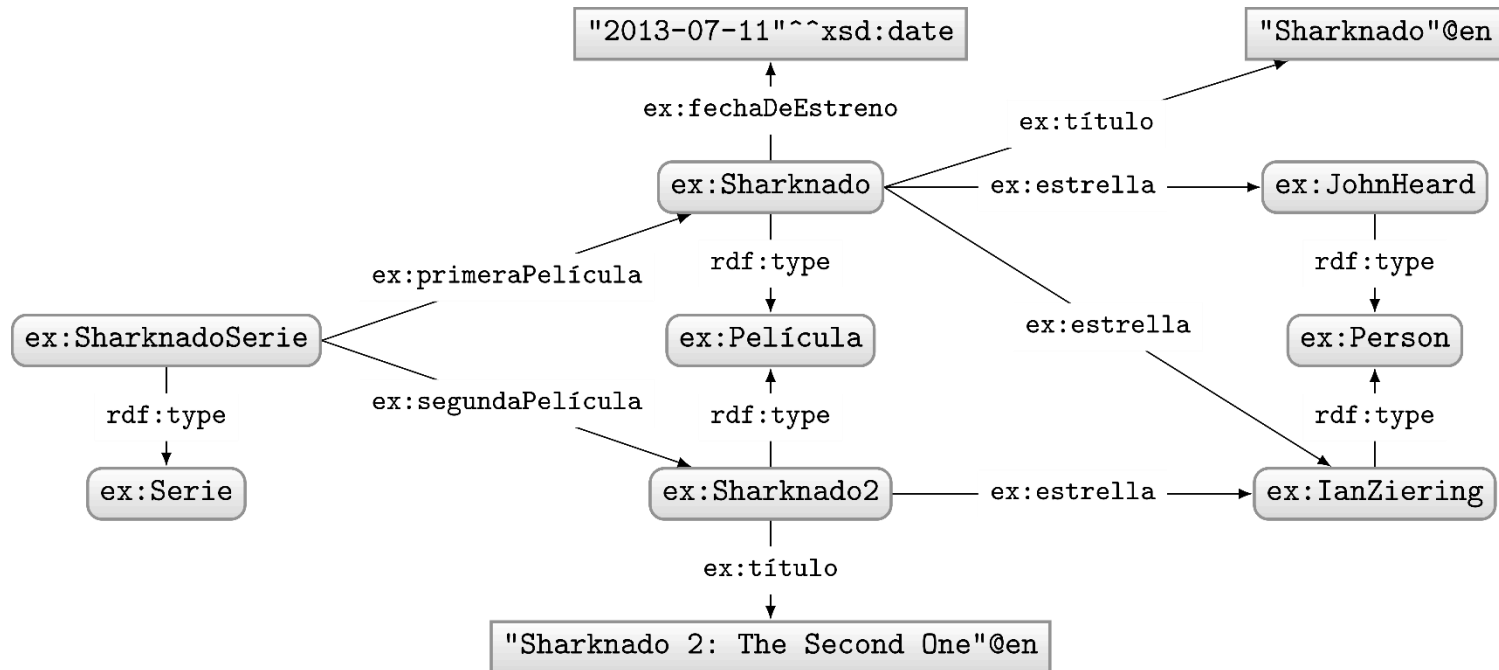


SPARQL: Consultar Grafos en RDF



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 .
}
```

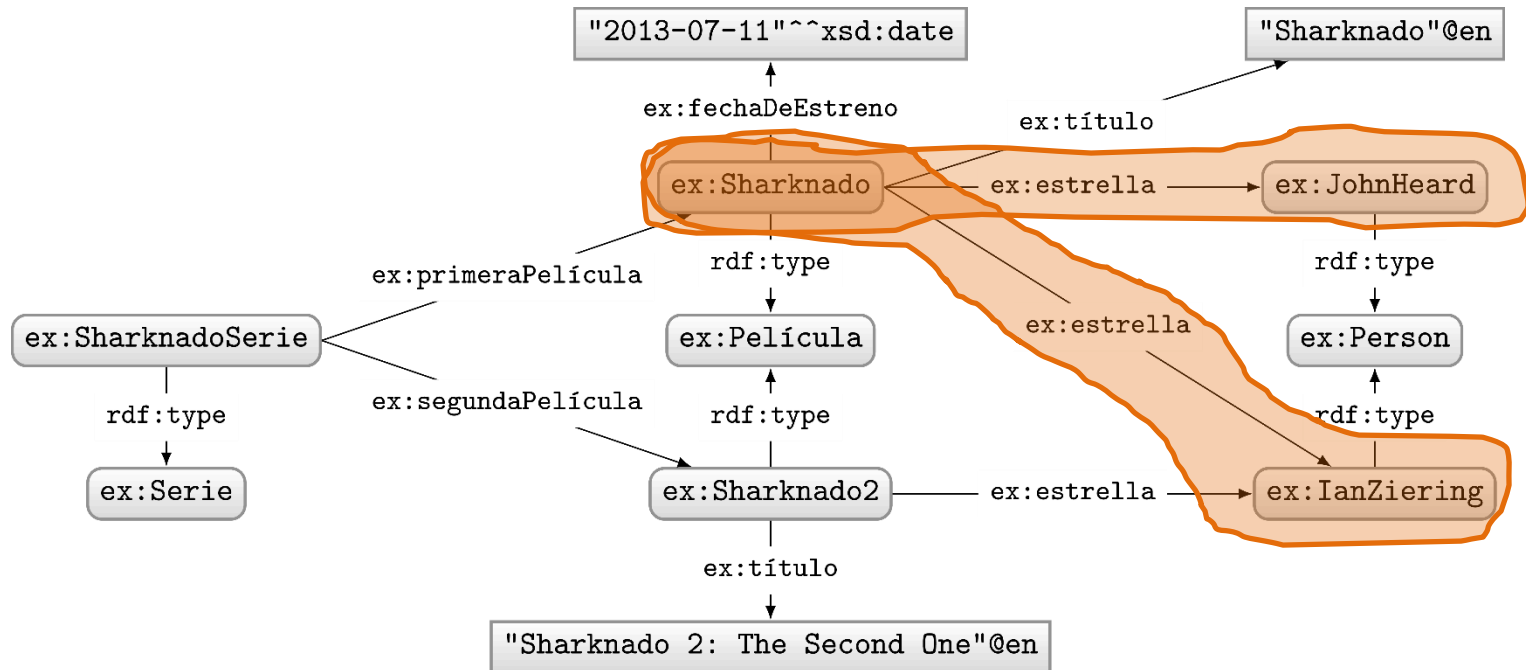
SPARQL: clausula de WHERE

- 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

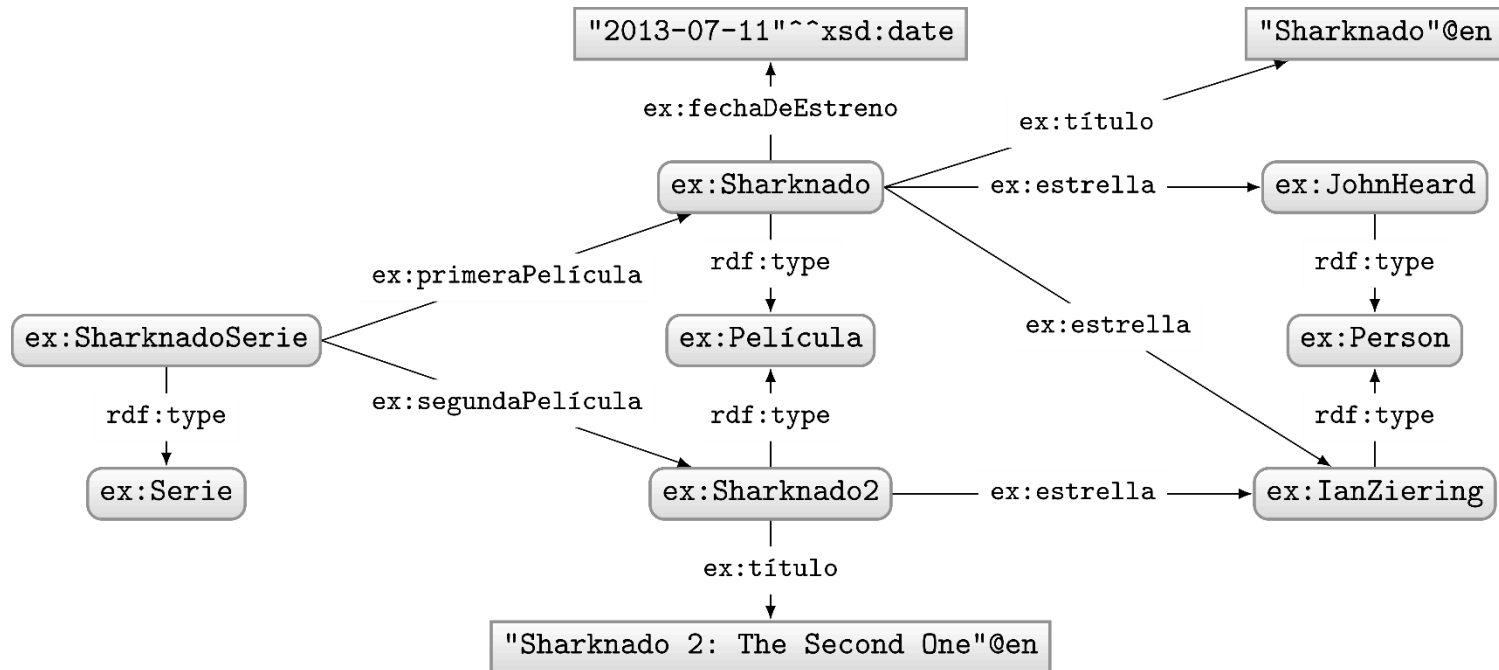


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ex:Sharknado ex:estrella ?e .
}
```

?e

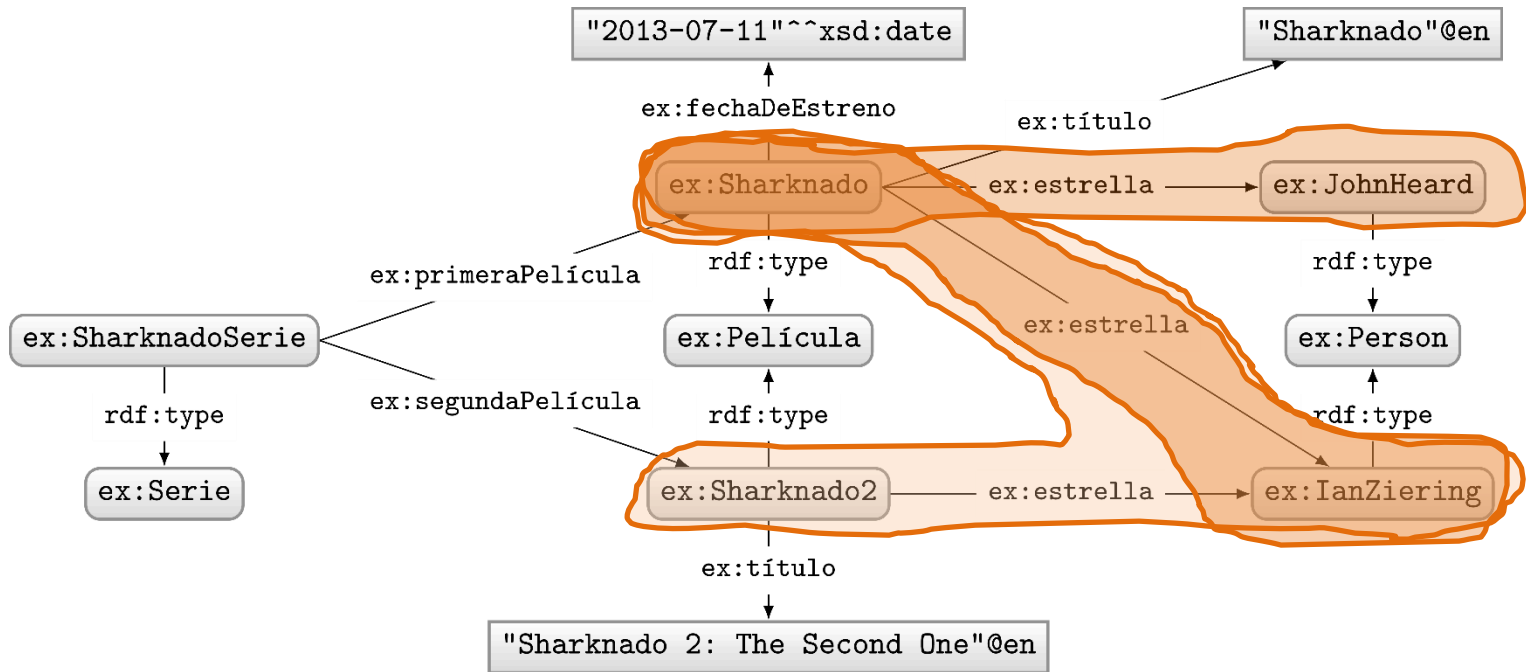
ex:JohnHeard
ex:IanZiering

SPARQL: clausula de WHERE



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

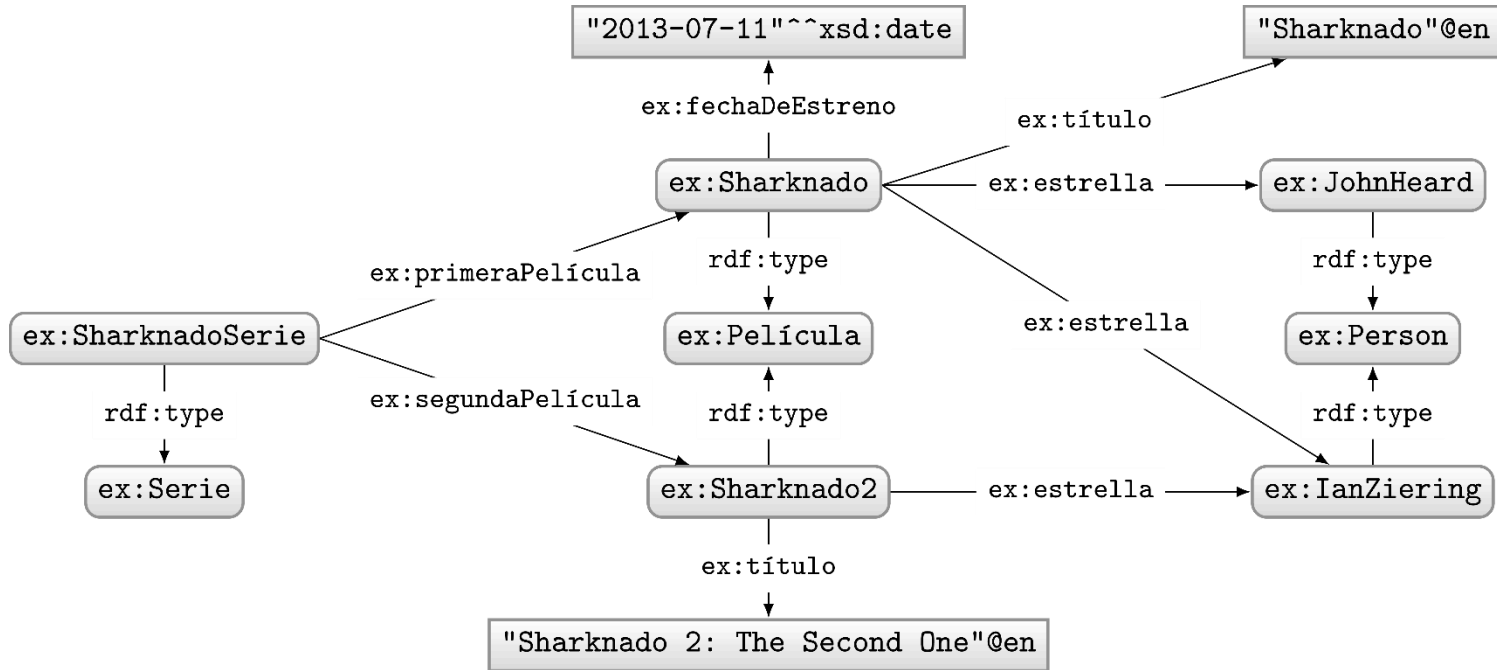
SPARQL: clausula de WHERE



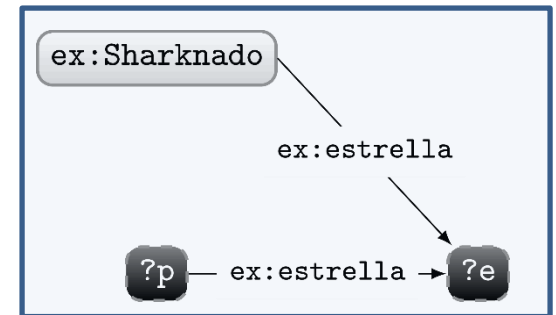
```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
    ex:Sharknado ex:estrella ?e .
    ?p ex:estrella ?e .
}
```

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

SPARQL: clausula de WHERE



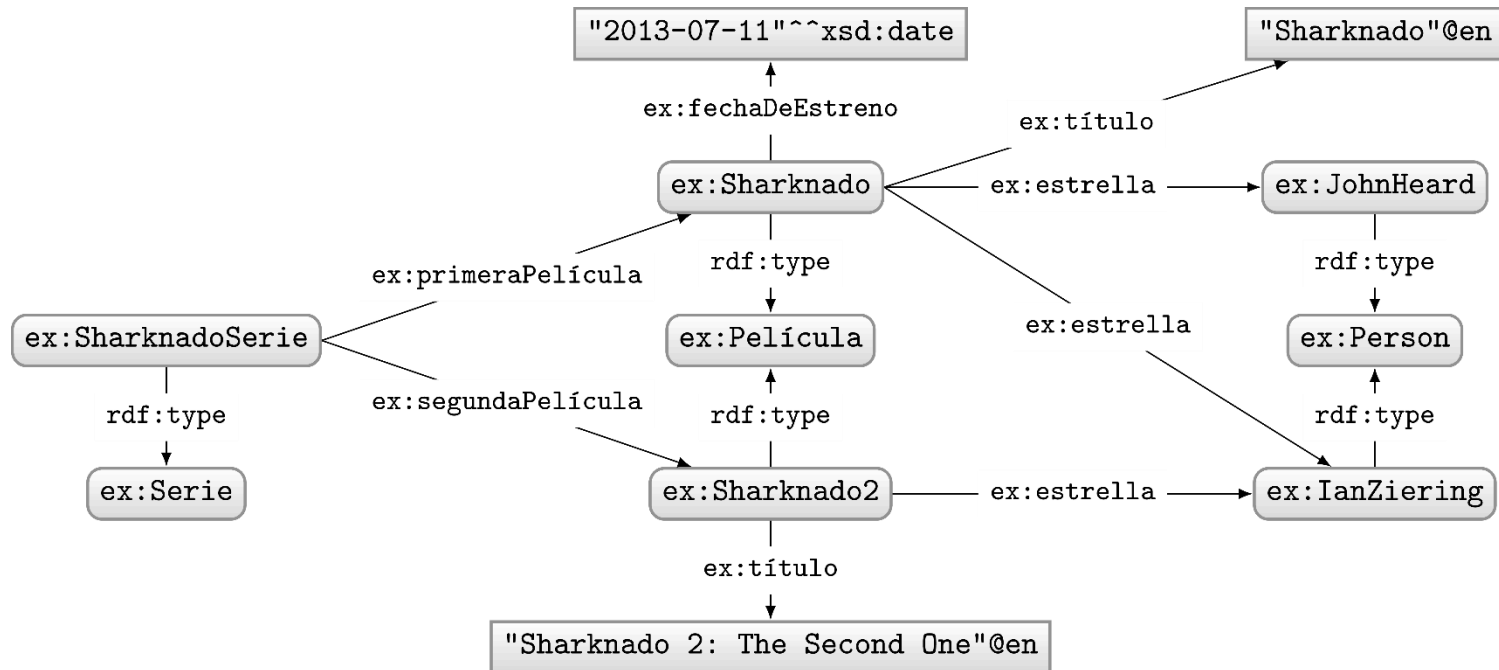
```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
    ex:Sharknado ex:estrella ?e .
    ?p ex:estrella ?e .
}
```



“Basic Graph Pattern”

(un conjunto de pátrones triples)

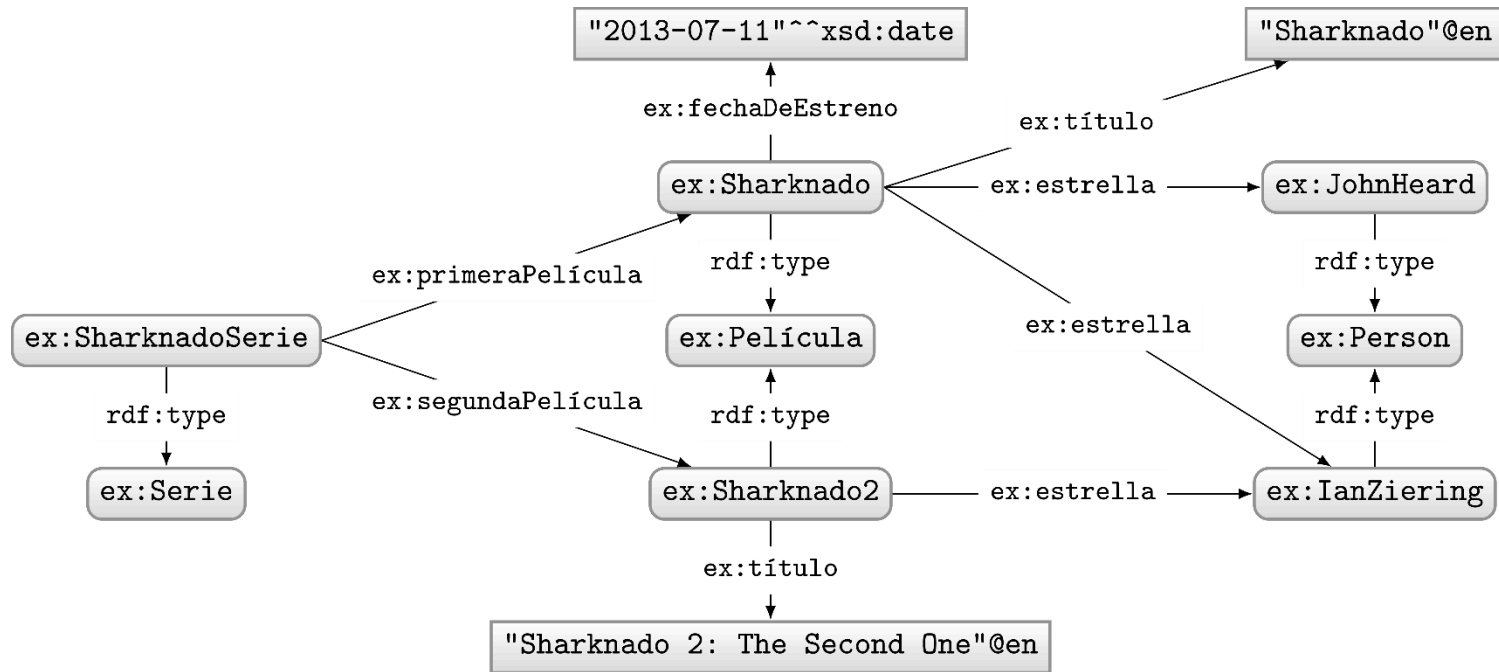
SPARQL: Joins



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

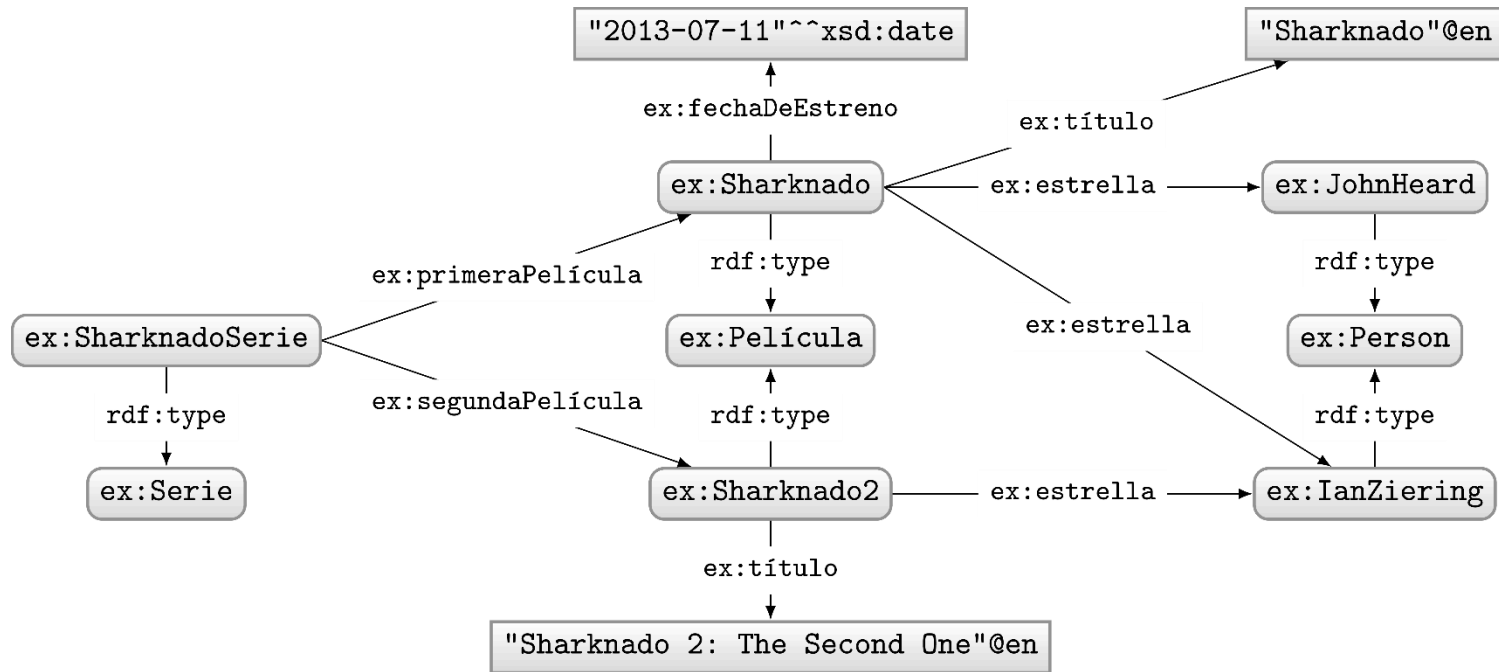
"Variable de Join"
(una variable en múltiples lugares)

SPARQL: Unión



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

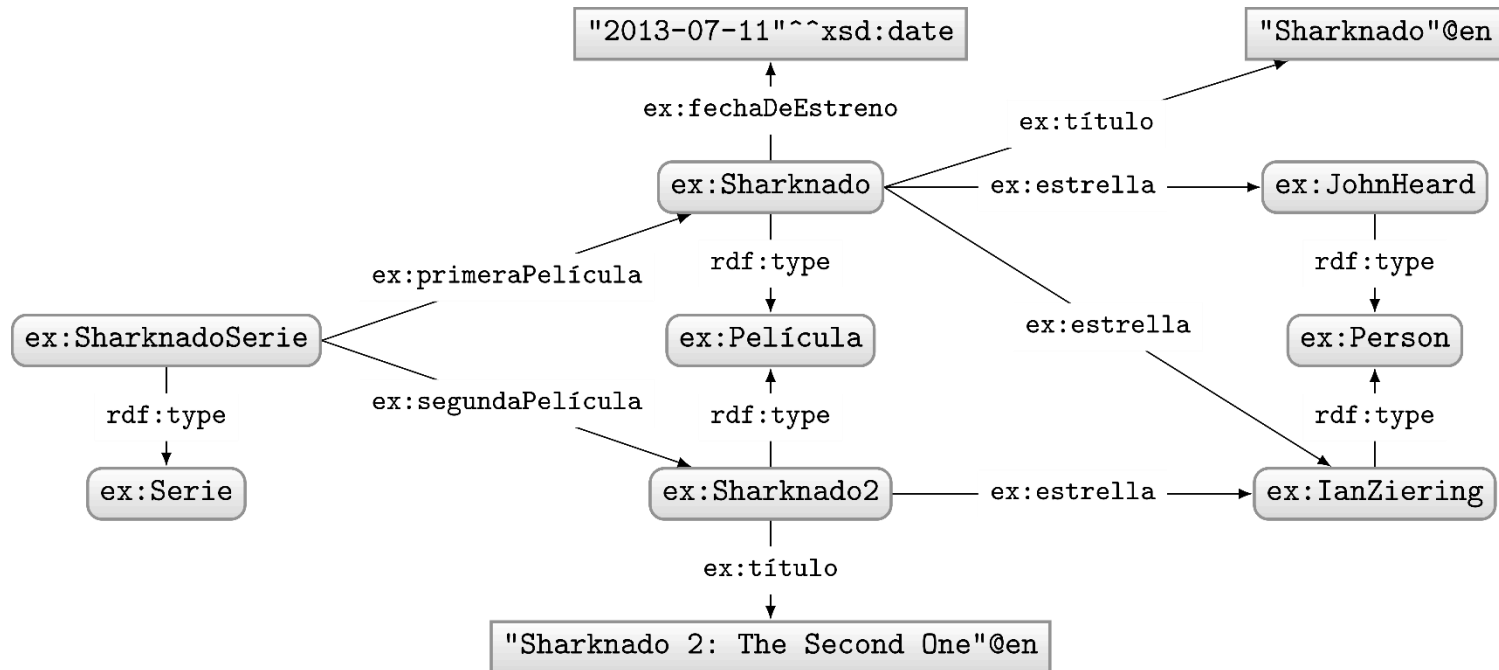
SPARQL: Unión



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

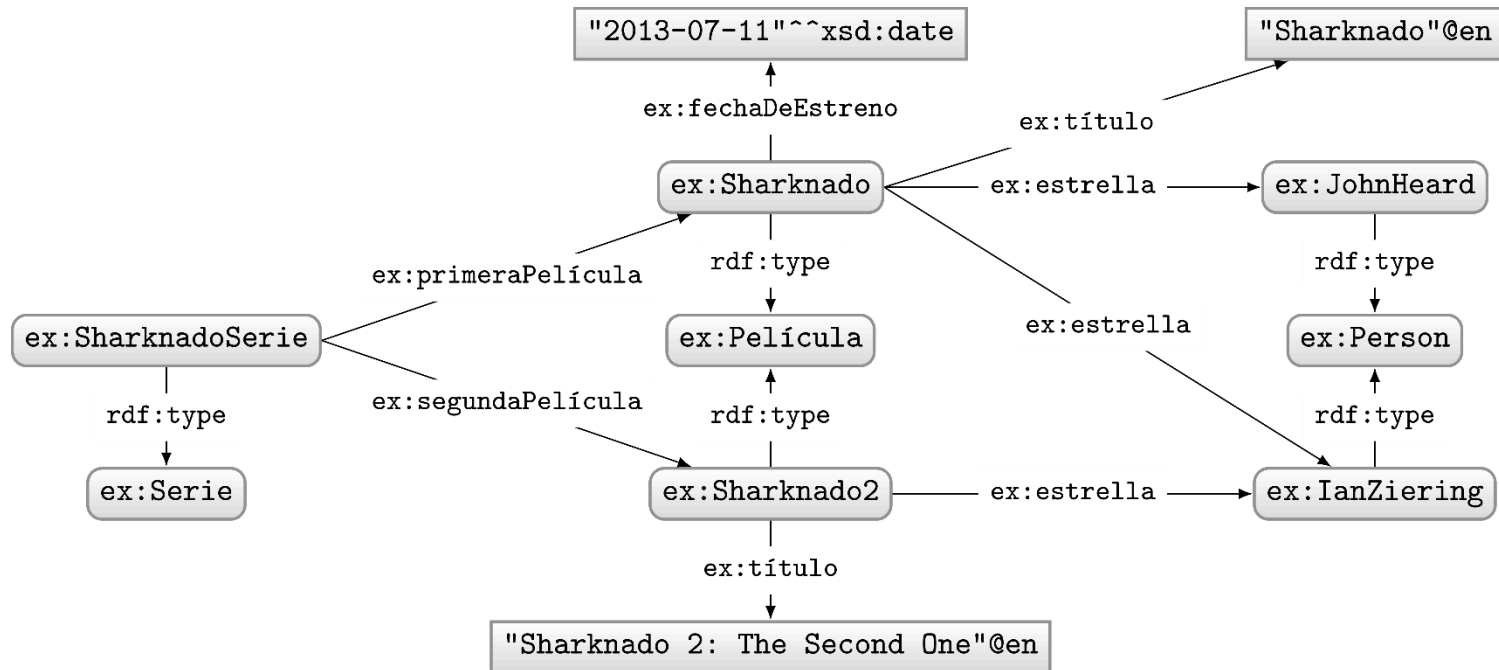
?p	?t
ex:Sharknado	"Sharknado"@en
ex:Sharknado2	"Sharknado 2: The Second One"@en

SPARQL: *Left-join* (OPTIONAL)



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

SPARQL: *Left-join* (OPTIONAL)

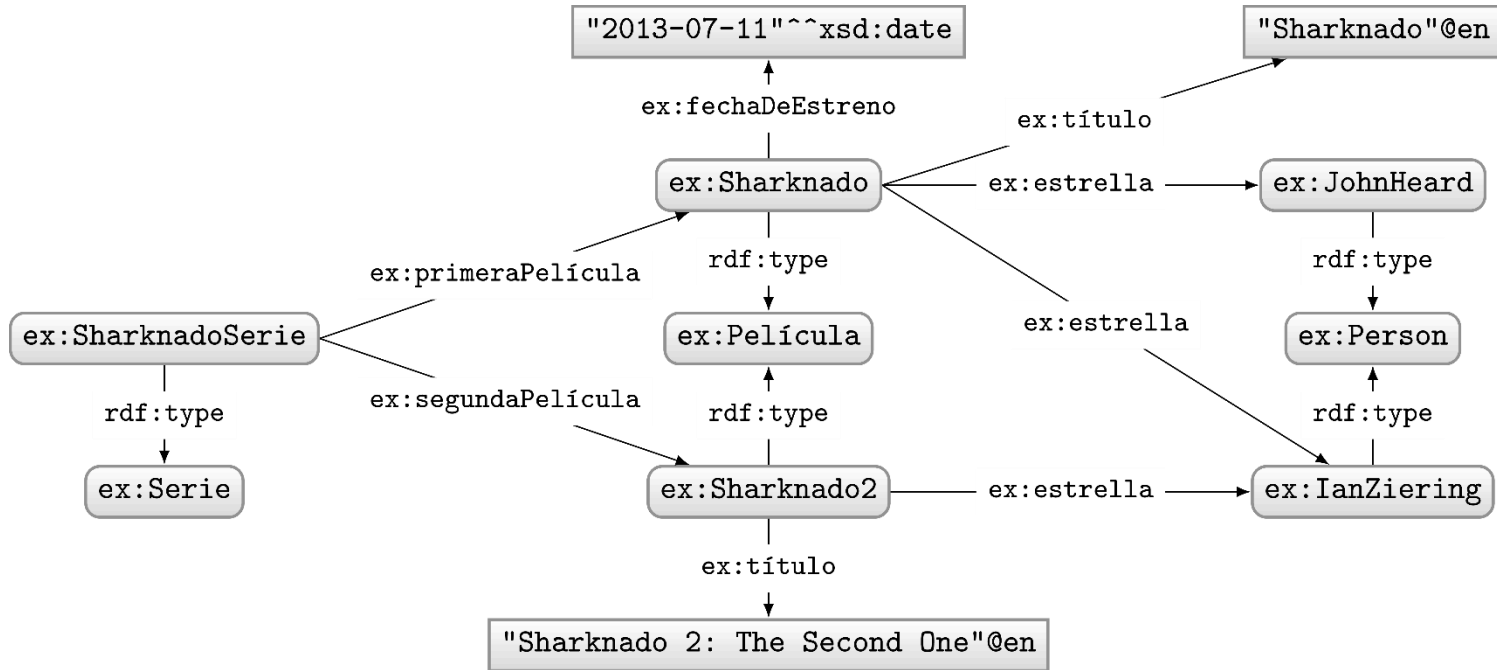


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Movie .
  ?p ex:título ?t .
  OPTIONAL
    { ?p ex:fechaDeEstreno ?f }
}
```

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

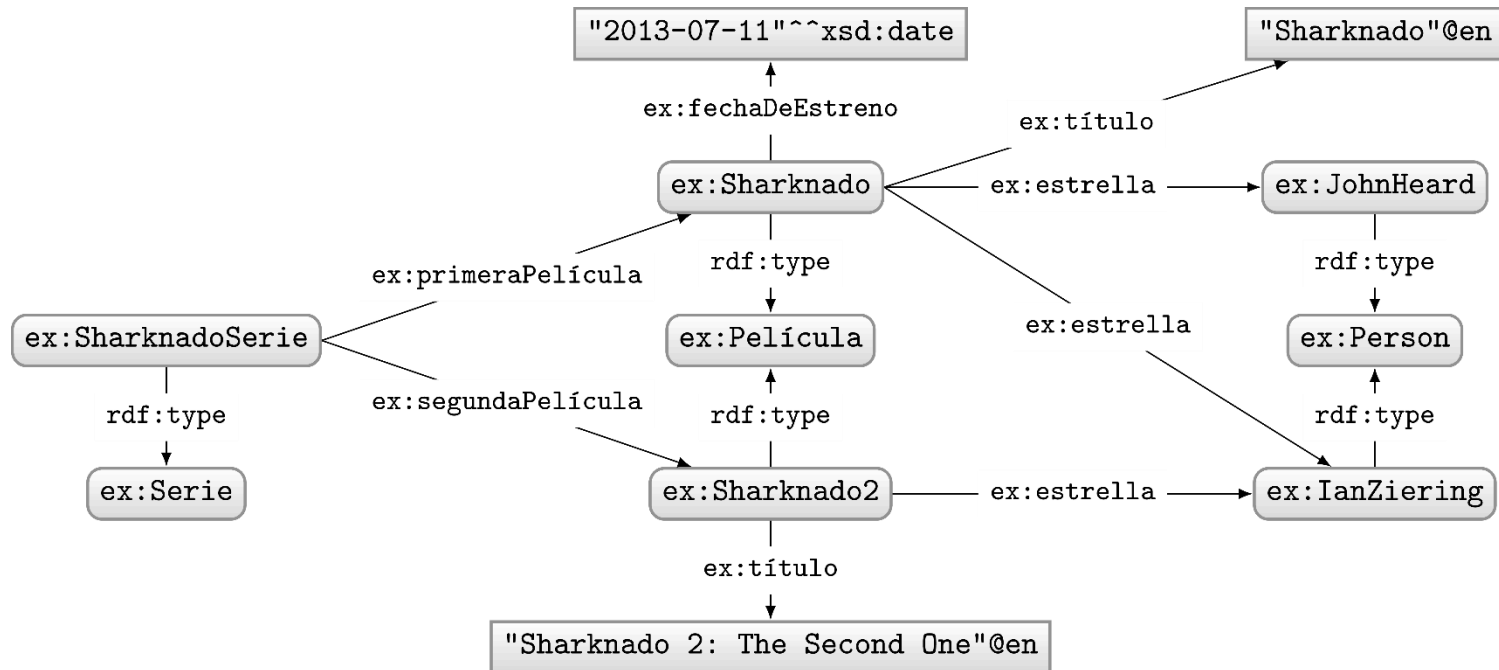
"Variable UNBOUND"
(una variable sin una solución)

SPARQL: Filtros



Consulta: “Cuales películas estrenaron en 2014?”

SPARQL: Filtros

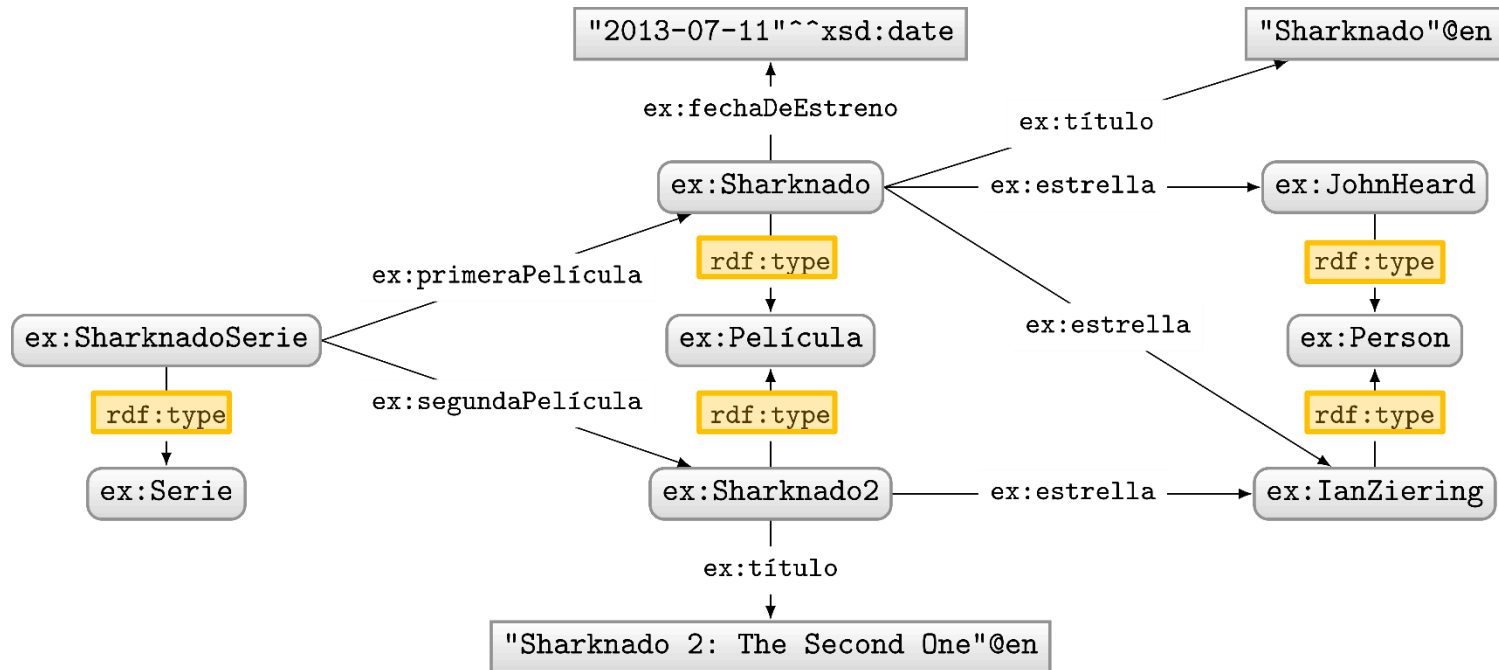


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:fecha ?f .
  FILTER(?f > "2013-12-31"^^xsd:date
    && ?f <= "2014-12-31"^^xsd:date)
}
```

?p ?f

Resultados vacíos

SPARQL: Filtros

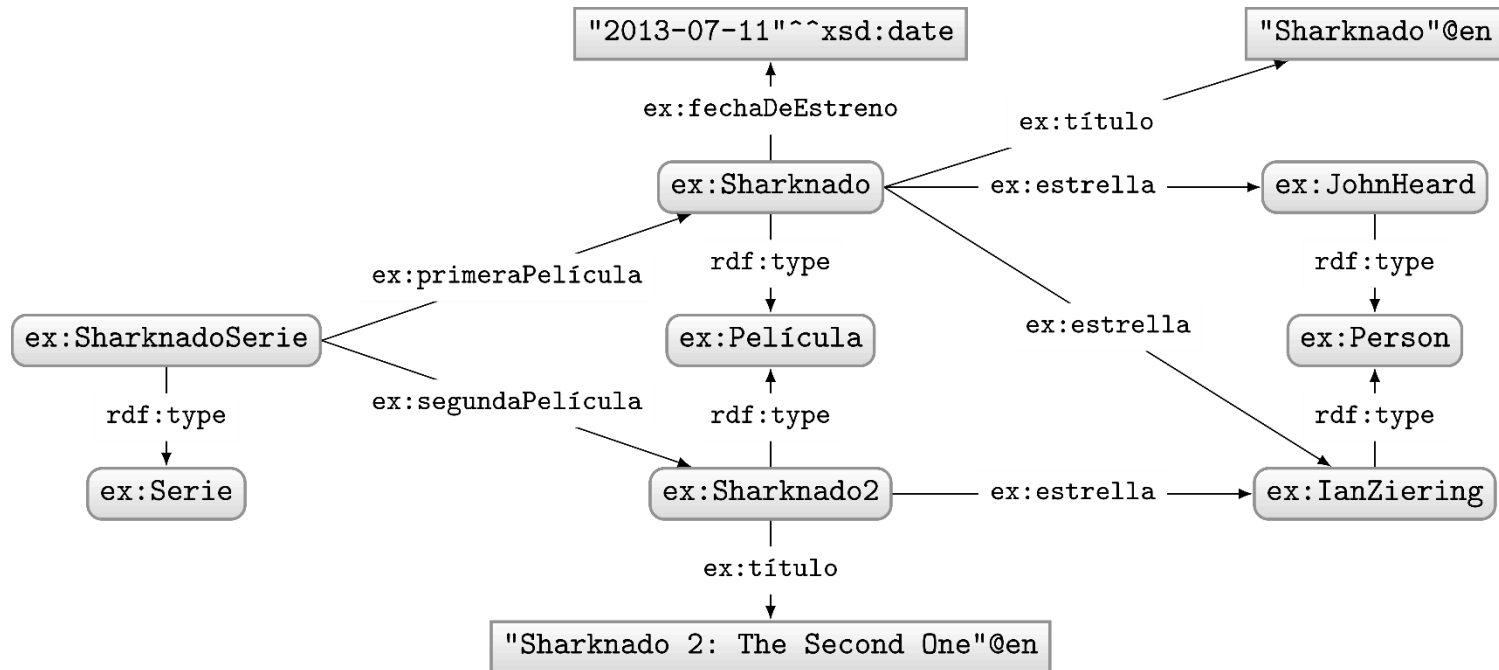


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:fecha ?f .
  FILTER(?f > "2013-12-31"^^xsd:date
    && ?f <= "2014-12-31"^^xsd:date)
}
```

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

Una abreviatura

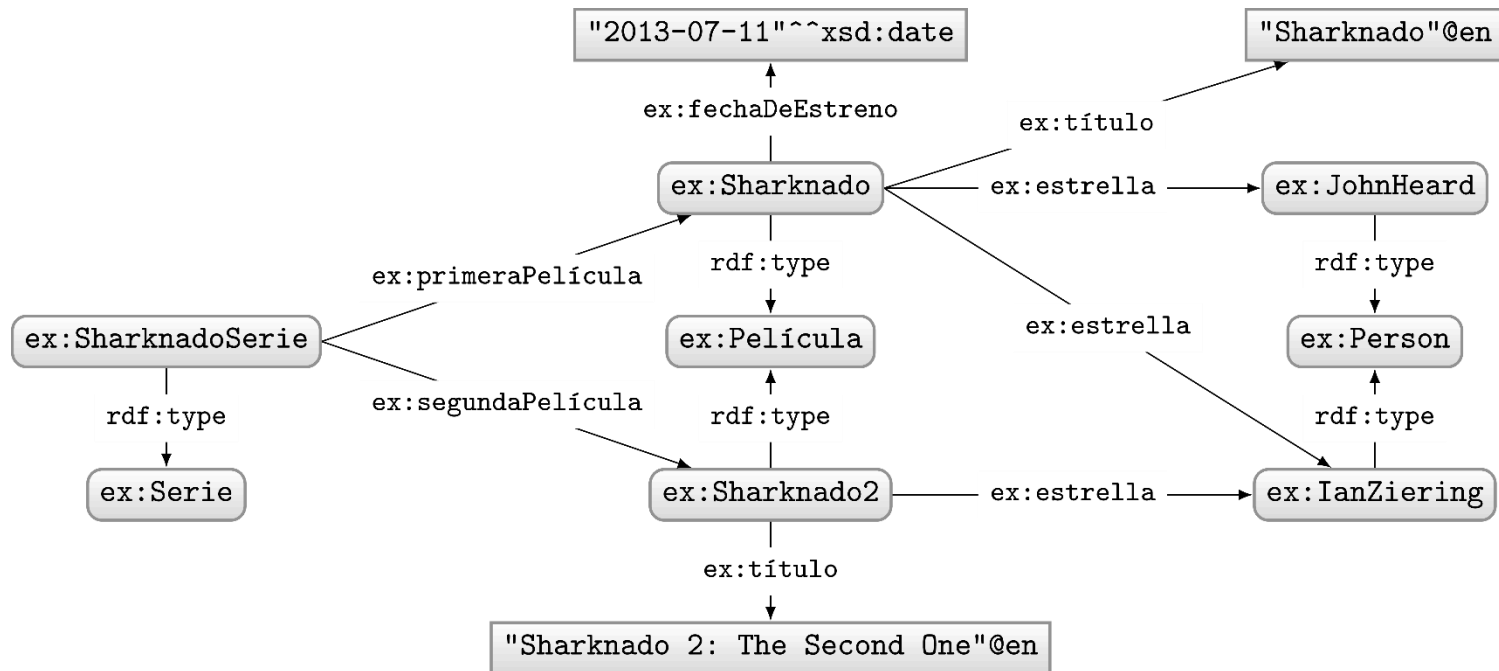
SPARQL: clausula de WHERE (otro ejemplo)



```
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)

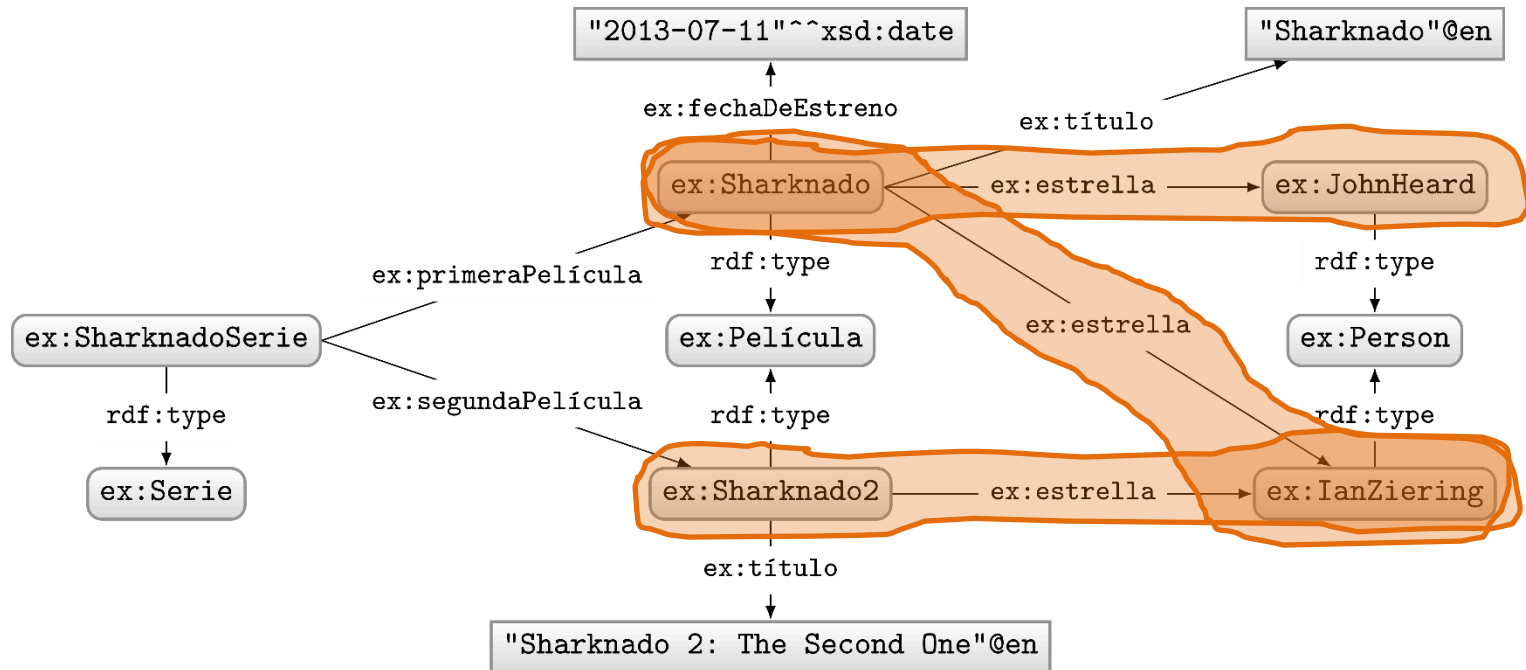


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT *
WHERE {
    ?p a ex:Película .
    OPTIONAL
    { ?p ex:fechaDeEstreno ?f . }
    FILTER(!BOUND(?f))
}
```

?p	?f
ex:Sharknado2	

Como NOT EXISTS/EXCEPT!

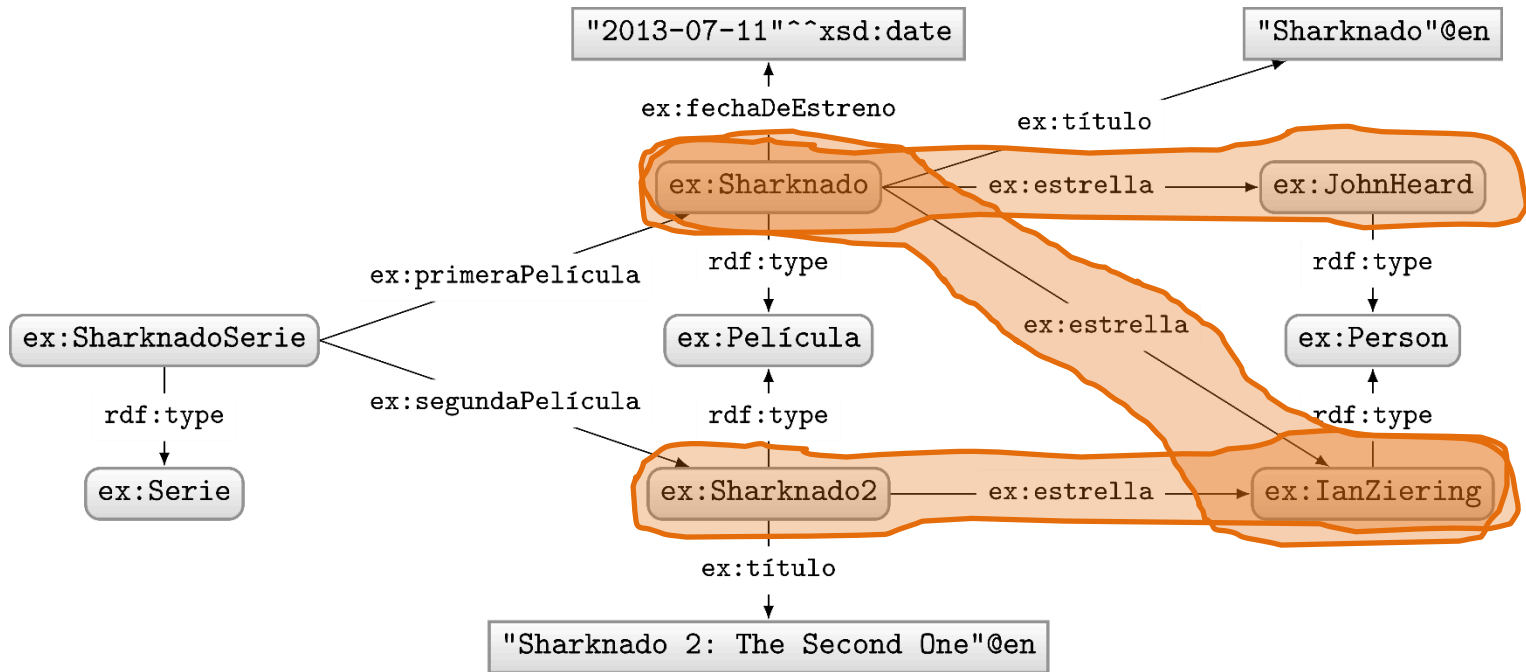
SPARQL: SELECT con *



```
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

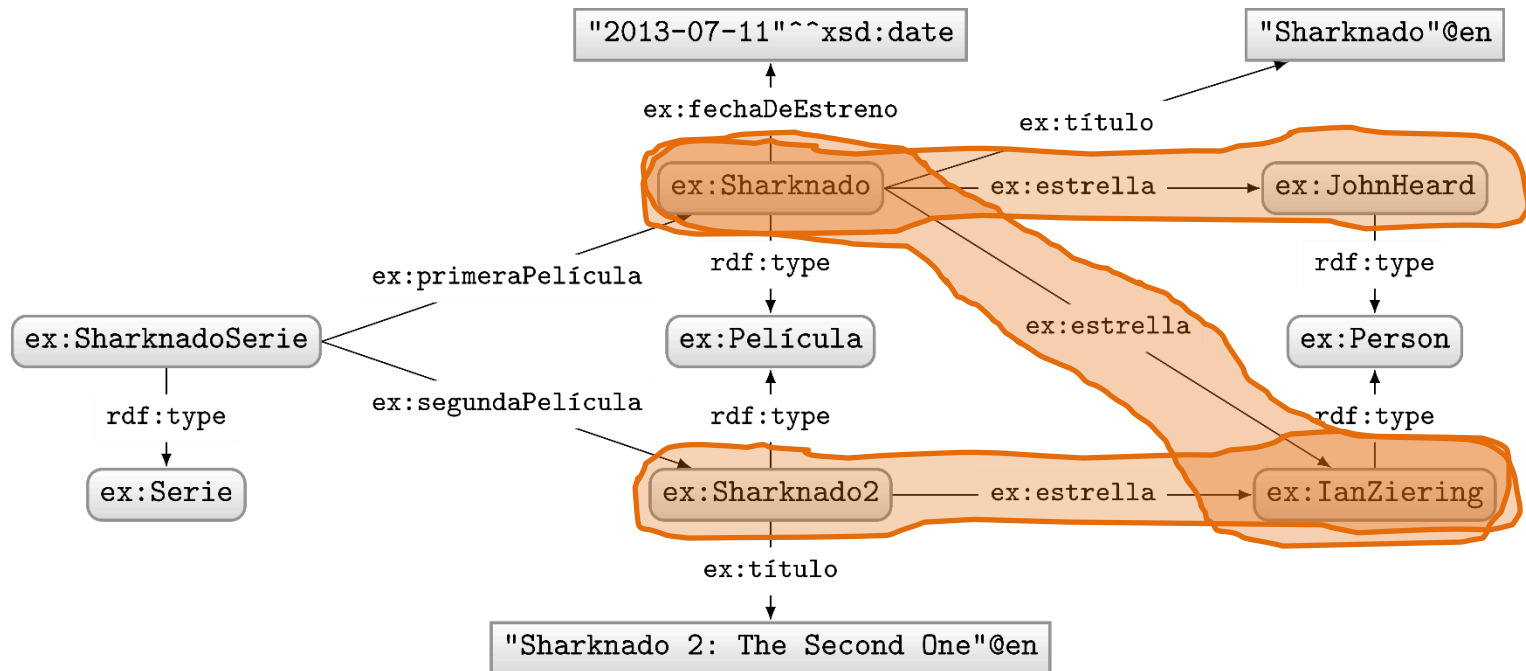


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT ?e
WHERE {
    ?p a ex:Película .
    ?p ex:estrella ?e .
}
```

?e
ex:JohnHeard
ex:IanZiering
ex:IanZiering

Devuelve
duplicados

SPARQL: SELECT con DISTINCT

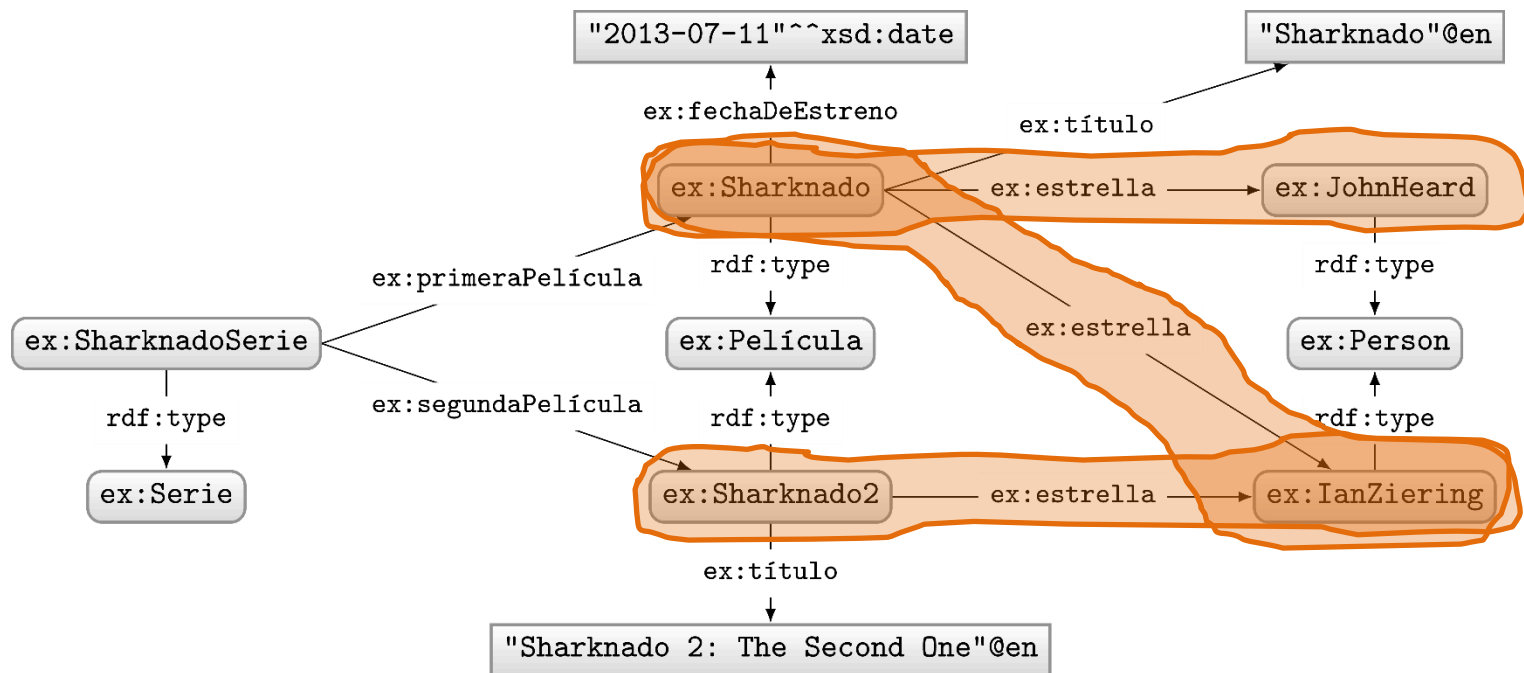


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
SELECT DISTINCT ?e
WHERE {
  ?p a ex:Película .
  ?p ex:estrella ?e .
}
```

?e
ex:JohnHeard
ex:IanZiering

(no hay duplicados)

SPARQL: ASK

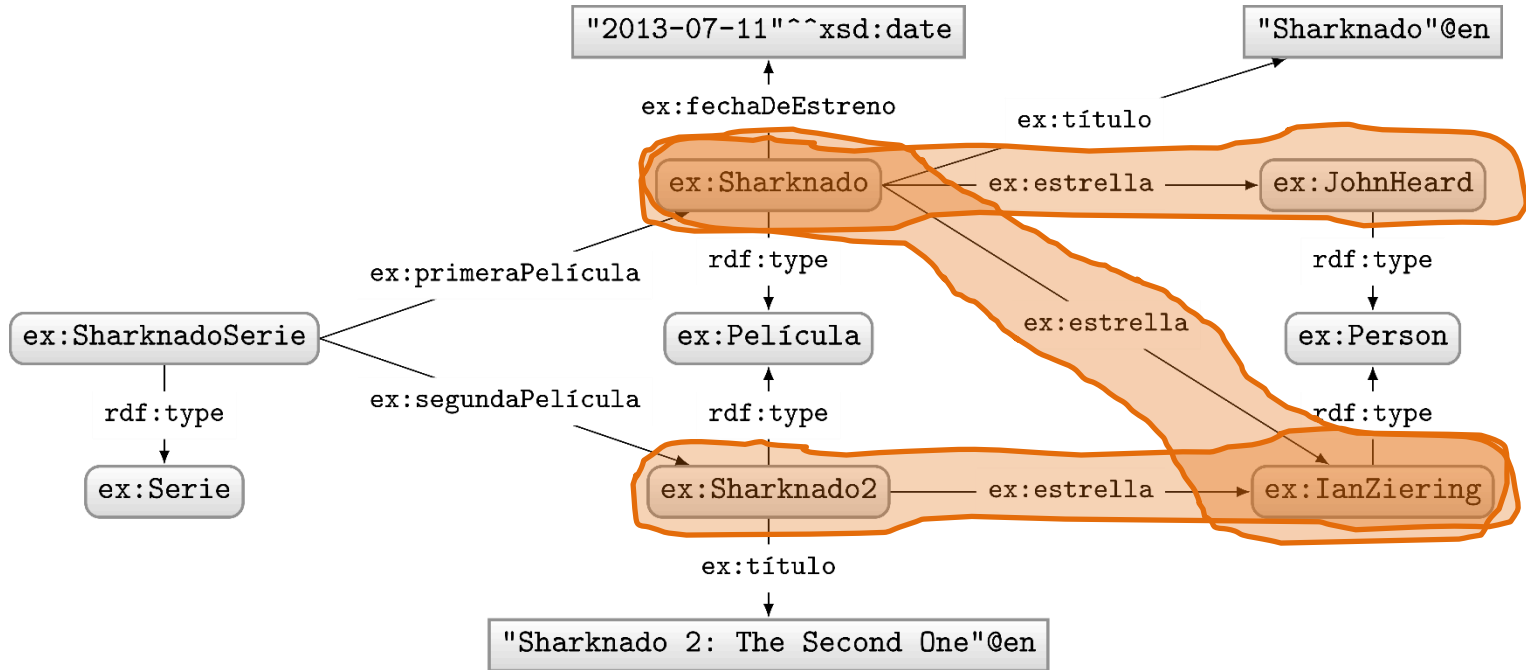


```
PREFIX ex: <http://ex.org/voc#>
ASK
WHERE {
    ?p a ex:Película .
    ?p ex:estrella ?e .
}
```

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

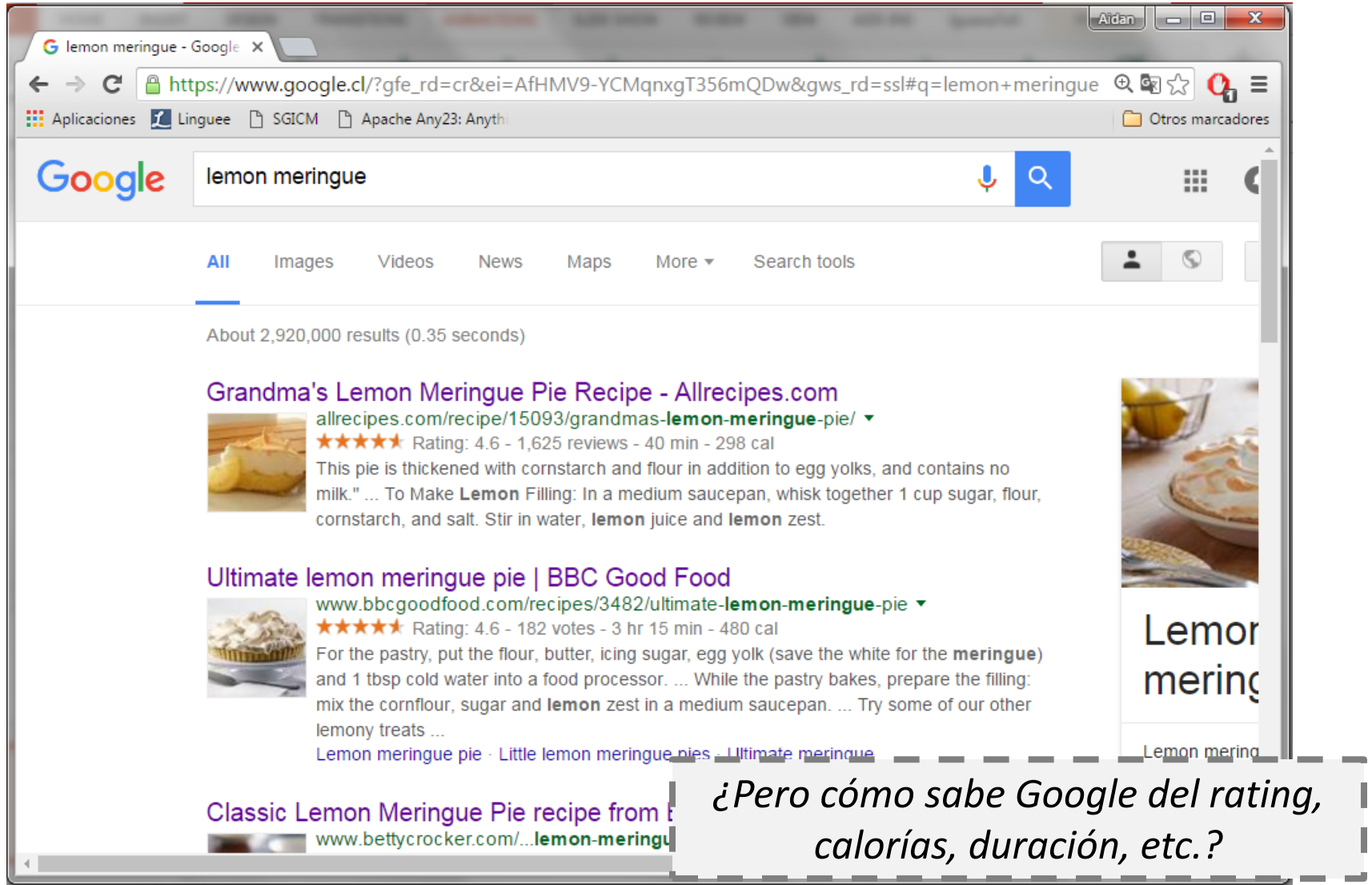
Consulta: “Los actores con un ‘Número de Bacon’ finito”

```
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 ...



The screenshot shows a Google search for "lemon meringue" on a desktop browser. The search bar at the top contains the text "lemon meringue". Below the search bar, the results are displayed under the "All" tab. The first result is "Grandma's Lemon Meringue Pie Recipe - Allrecipes.com", which includes a small image of a pie, a star rating of 4.6, and a brief description of the recipe. The second result is "Ultimate lemon meringue pie | BBC Good Food", also with a star rating of 4.6 and a brief description. The third result is "Classic Lemon Meringue Pie recipe from Betty Crocker". On the right side of the search results, there is a vertical strip showing a larger image of a lemon meringue pie and the text "Lemon meringue".

lemon meringue - Google X

https://www.google.cl/?gfe_rd=cr&ei=AfHmV9-YCMqnxgT356mQDw&gws_rd=ssl#q=lemon+meringue

Aplicaciones Linguee SGICM Apache Any23: Anythi Otros marcadores

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 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

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

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"

The screenshot shows a Google search for "sully prudhomme". The search bar contains the text "sully prudhomme". Below the search bar, there are tabs for "All", "Images", "Videos", "Books", "News", and "More". The "All" tab is selected. The search results show "About 372,000 results (0.32 seconds)". The first result is "Sully Prudhomme - Wikipedia, the free encyclopedia" with a link to https://en.wikipedia.org/wiki/Sully_Prudhomme. The second result is "Sully Prudhomme - Wikipedia, la enciclopedia libre" with a link to https://es.wikipedia.org/wiki/Sully_Prudhomme. The third result is "Sully Prudhomme - Biographical - Nobelprize.org" with a link to www.nobelprize.org/nobel_prizes/literature/laureates/1901/prudhomme-bio.html. The fourth result is "Sully Prudhomme - Nobelprize.org" with a link to https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/literature/laureates/1901/. The fifth result is "Sully Prudhomme | French poet | Britannica.com" with a link to <https://www.britannica.com/biography/Sully-Prudhomme>. The sixth result is "Sully Prudhomme - NNDB.com" with a link to www.nndb.com/people/297/000098003/. The info-box on the right shows a large portrait of Sully Prudhomme and a grid of smaller portraits of other poets.

Google sully prudhomme

https://www.google.cl/?gfe_rd=cr&ei=AfHVMV9-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 the 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 Prudhomme 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 «Conference 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 recognition of his composition, 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-Webster

The info-box for "Sully Prudhomme" shows a large portrait of Sully Prudhomme and a grid of smaller portraits of other poets. The text in the info-box provides biographical information about Sully Prudhomme, including his birth and death dates, his works, and his awards. The "People also search for" section shows a grid of portraits of other poets, including Leconte de Lisle, Theodor Mommsen, Frédéric Mistral, Paul Verlaine, and Gabriel Fauré.

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

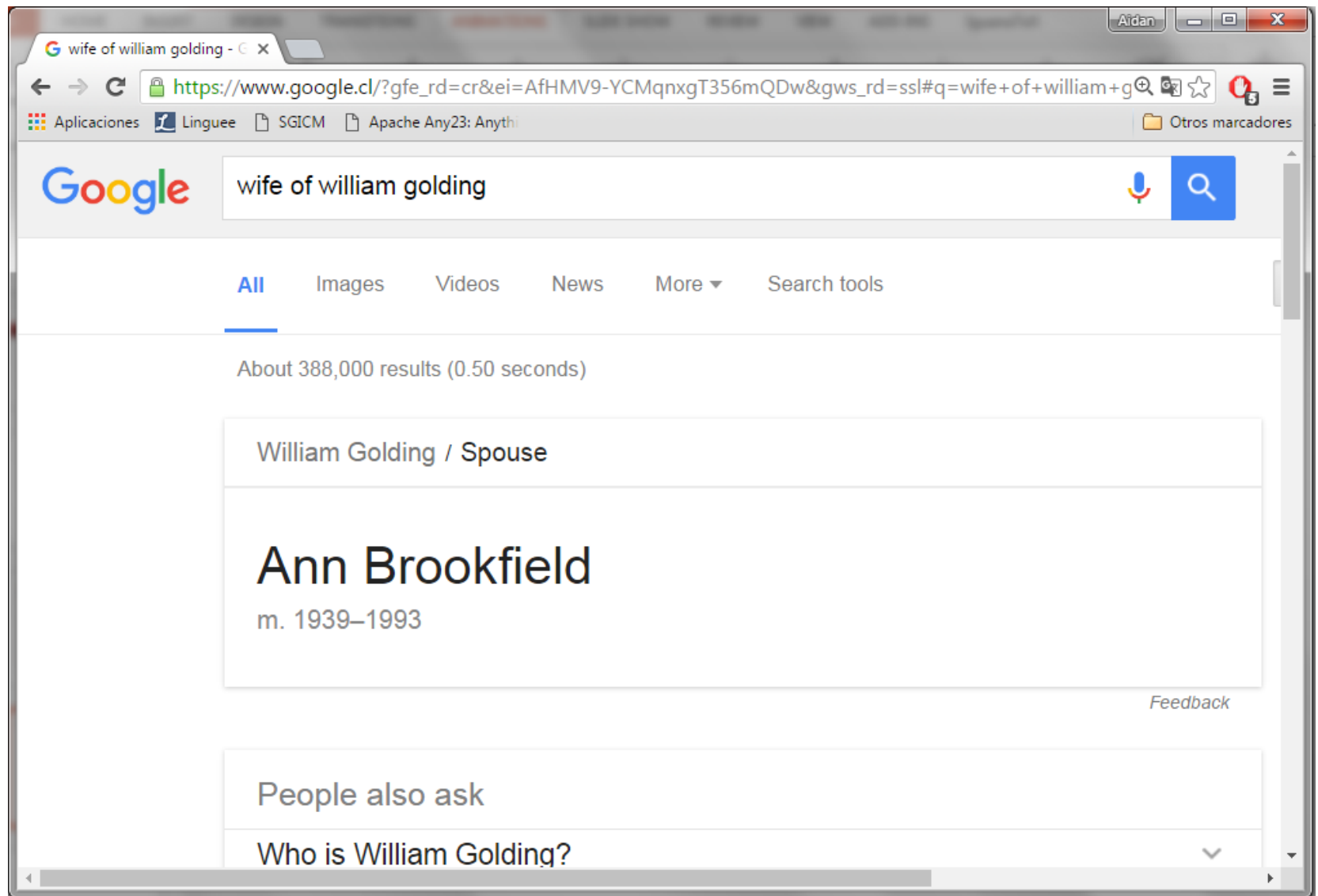
Books: [Les vaines tendresses](#)

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



Datos estructurados como grafos ...



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>



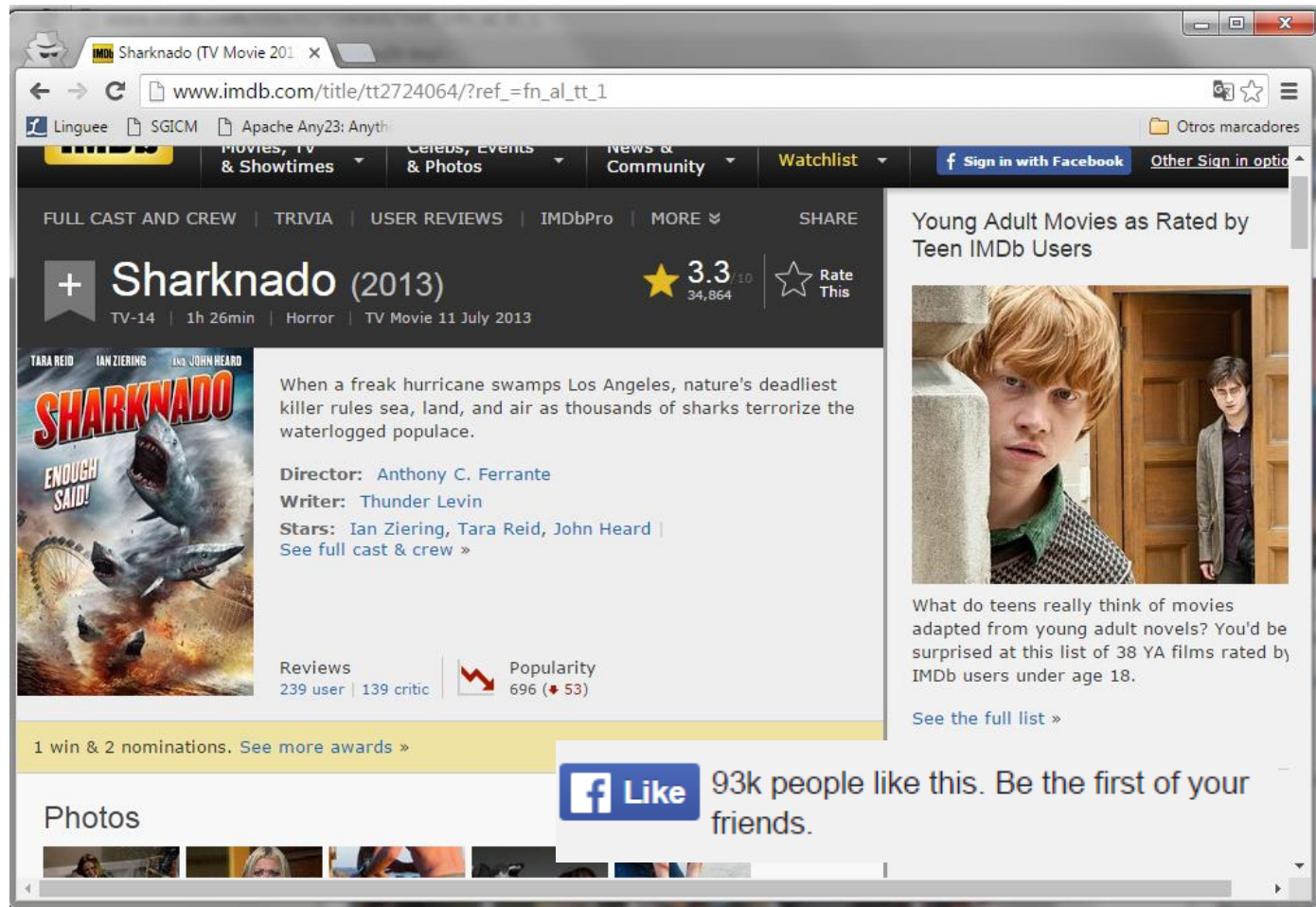
"Game of Thrones": The Wheel

"I'm not going to stop the wheel. I'm going to break the wheel."

IMDB.COM

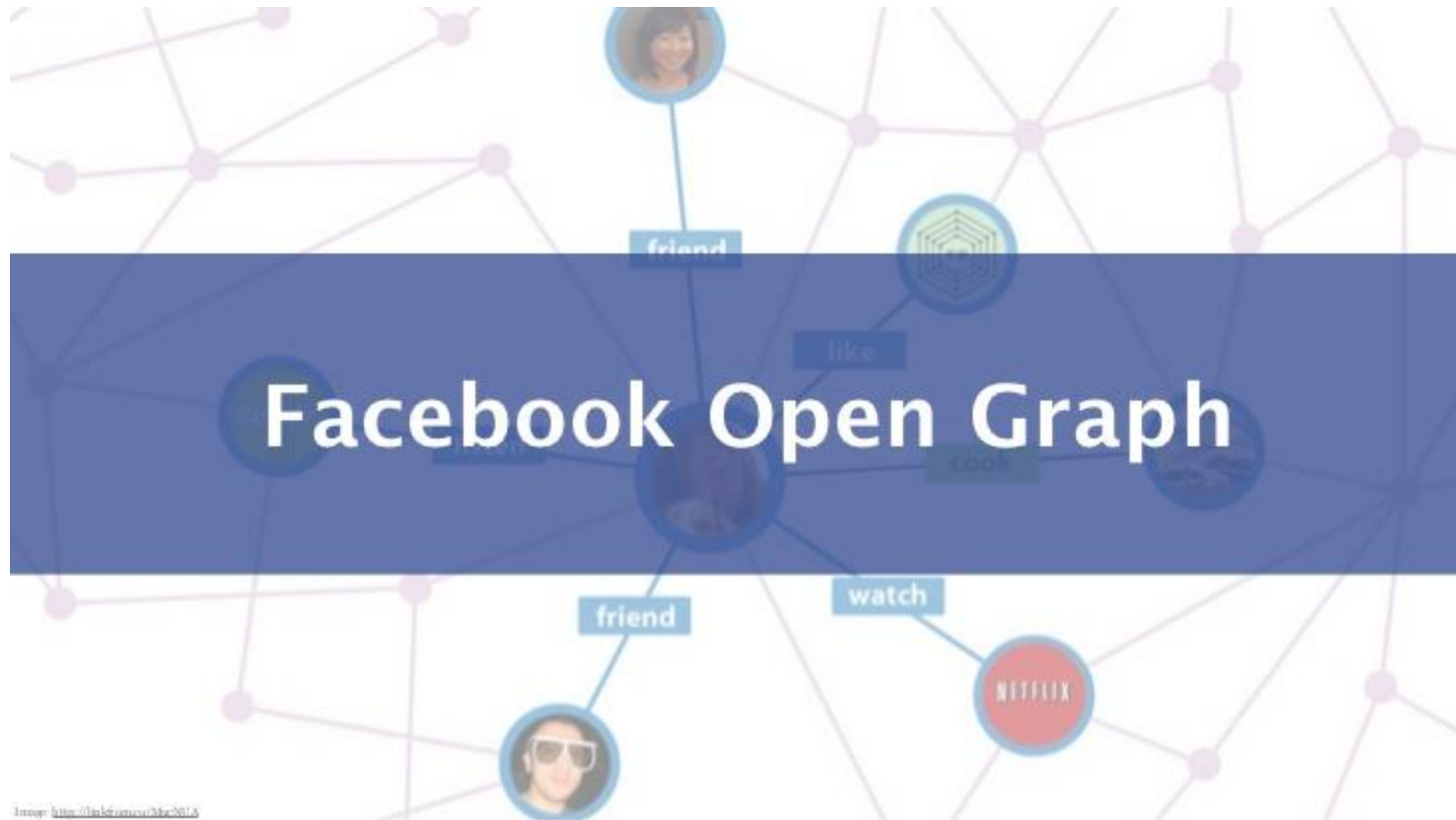
Like · Comment · Share · Send · 👍 6,469 💬 395 ➦ 1,381

Mientras tanto en la Web ...



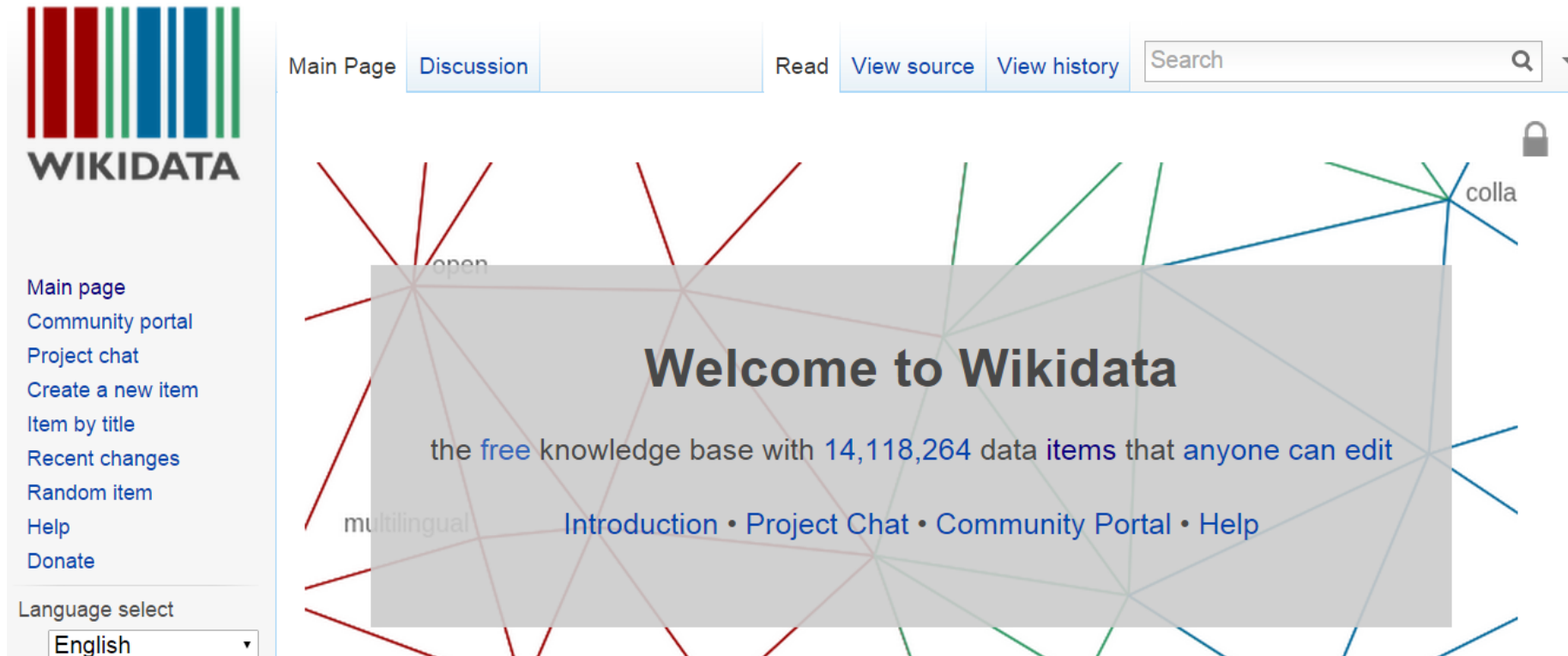
Facebook quiere saber alguna información sobre las cosas que uno puede "Like" en la Web externa

Facebook Open Graph Protocol



DATA-FYING WIKIPEDIA: WIKIDATA

¿Qué es Wikidata?



The image shows the Wikidata homepage. At the top left is the Wikidata logo, consisting of a series of vertical bars in red, green, and blue, with the word "WIKIDATA" below it. To the right of the logo is a navigation bar with links: "Main Page", "Discussion", "Read", "View source", and "View history". Further right is a search bar with the text "Search" and a magnifying glass icon. Below the navigation bar is a large, semi-transparent gray rectangle containing the text "Welcome to Wikidata" in bold, followed by "the free knowledge base with 14,118,264 data items that anyone can edit". Below this text are links for "Introduction", "Project Chat", "Community Portal", and "Help". The background of the entire page is a network diagram with nodes and edges in red, green, and blue. The word "colla" is visible in the top right corner of the network diagram.

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

colla

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.



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

Article [Talk](#)

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

Search

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.*

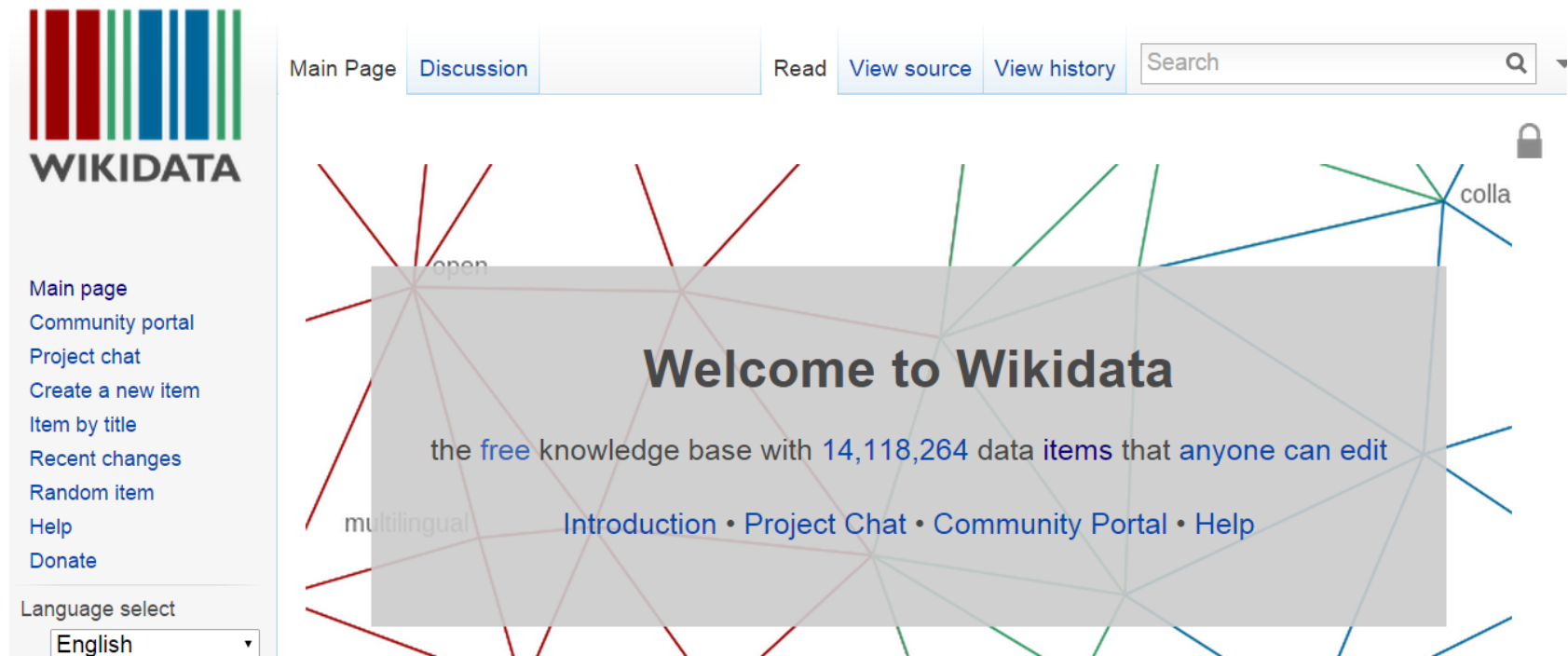
#	Name	International Career	Caps	Goals	#	Name	International Career	Goals	Caps
1.	Claudio Bravo	2004 –	106	0	1.	Marcelo Salas	1994–2007	37	70
2.	Alexis Sánchez	2006 –	102	34	2.	Iván Zamorano	1987–2001	34	69
3.	Gary Medel	2007 –	96	7		Alexis Sánchez	2006 –	34	102
4.	Gonzalo Jara	2006 –	95	3		(list)			
						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. The Wikidata logo is in the top left. The navigation bar includes links for Main Page, Discussion, Read, View source, and View history, along with a search box. A sidebar on the left contains links for Main page, Community portal, Project chat, Create a new item, Item by title, Recent changes, Random item, Help, and Donate. A language select dropdown is set to English. The main content area features a large grey box with the text "Welcome to Wikidata" and "the free knowledge base with 14,118,264 data items that anyone can edit". Below this is a link to the Introduction. A network diagram with red, green, and blue lines is overlaid on the page, with labels "open", "multilingual", and "colla" near specific nodes.

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](#)

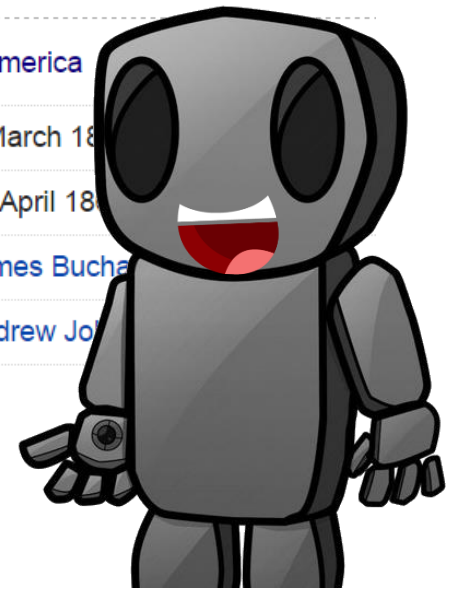
[start time](#) [4 March 1861](#)

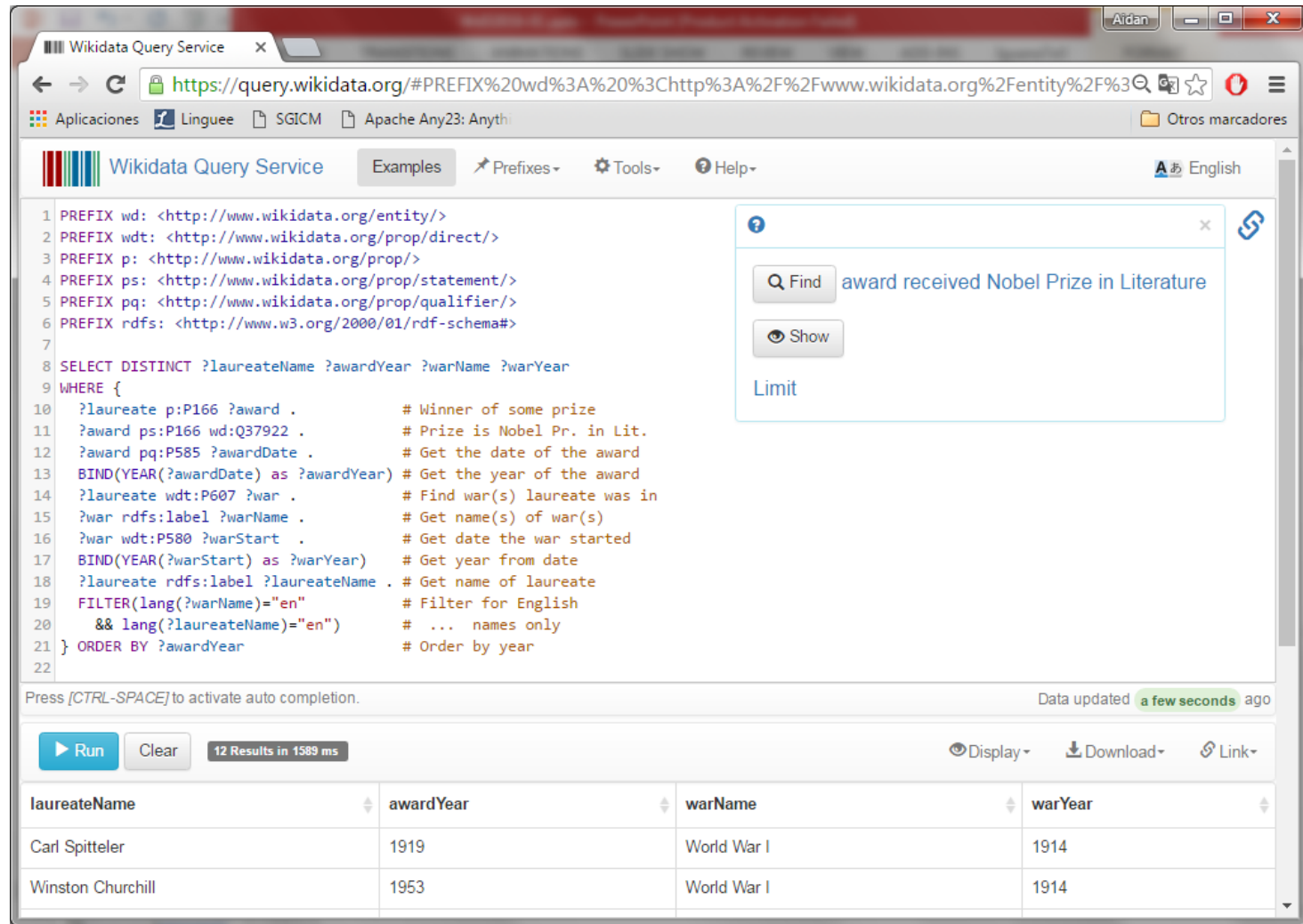
[end time](#) [15 April 1865](#)

[replaces](#) [James Buchanan](#)

[succeeded by](#) [Andrew Johnson](#)

[► 1 reference](#)





Wikidata Query Service

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

Aplicaciones

Linguee

SGICM

Apache Any23: Anythi

Otros marcadores

```

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"          # 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

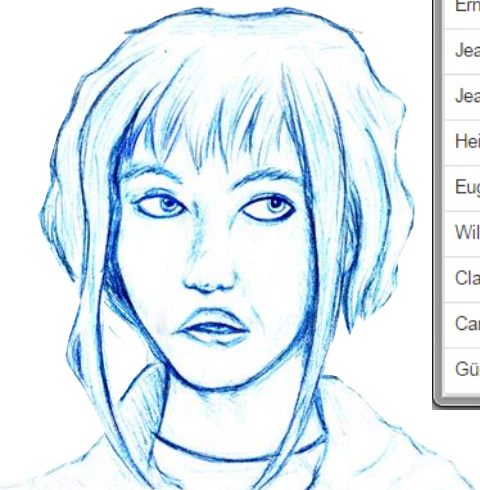
12 Results in 1589 ms

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?

