

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2018

Clase 14: Conclusión

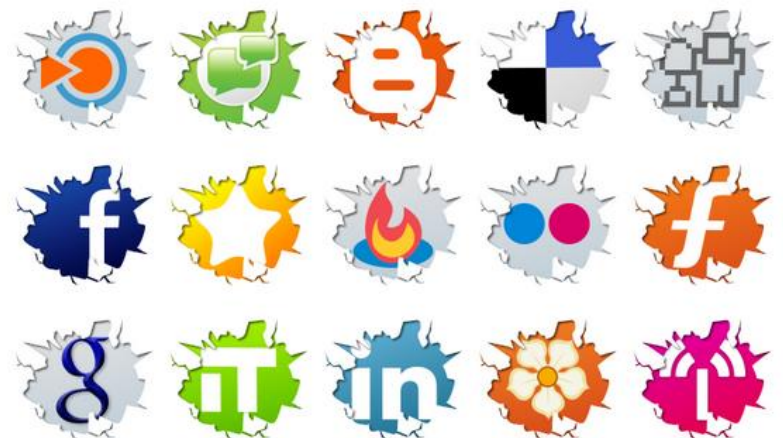
Aidan Hogan

aidhog@gmail.com

¿ES IMPORTANTE EL CURSO?

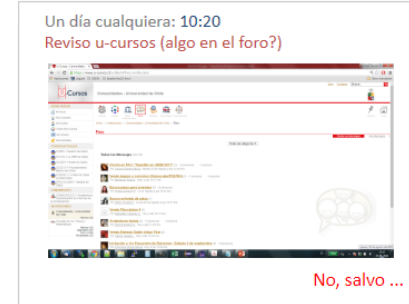
Interactuamos con bases de datos
todo el tiempo, todos los días

- Especialmente con la Web:
 - Búsqueda (Google, Bing, Yahoo!, ...)
 - Tiendas (Amazon, eBay, ...)
 - Redes sociales (Facebook, Twitter, ...)
 - Enciclopedias (Wikipedia, IMDb, ...)
 - Bancos
 - Aerolíneas
 - U-cursos
 - ...



Cómo podemos implementar consultas, actualizaciones, seguridad, etc., sobre estos datos

profesores.csv		
RUT	Nombre	Curso
...		
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC3201
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC5212
24.482.054-9	Aidan Hogan	CC6202
...		



alumnos.csv		
RUT	Nombre	Curso
...		
10.323.634-4	Pia García	CC3201
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC6202
12.323.792-8	Juan Ramírez	CC5212
...		

auxiliares.csv		
RUT	Nombre	Curso
...		
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC3201
12.412.412-4	Sebastián Ferrada	CC5208
13.123.024-9	Daniel Hernández	CC6202
...		

CURSOS.CSV	
Codigo	Nombre
...	
CC3201	Bases de Datos
CC5212	Proc. Masivo de Datos
...	

notas.csv			
RUT	Nombre	Eval	Nota
...			
10.323.634-4	CC3201	Lab1	6.0
10.323.634-4	CC3201	Lab2	4.5
12.323.792-8	CC6202	Examen	3.9
...			

Estos son problemas generales que se encuentran en muchas aplicaciones

Un día cualquiera: 09:15
Despierto



(Bostezo.)

Un día cualquiera: 10:15
Me meto al banco (me pagaron?)



Sí. Me pagaron.

Un día cualquiera: 10:35
Amazon (Mr. Robot ... ¿cuánto cuesta?)



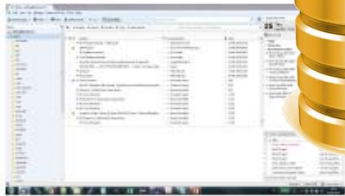
Demasiado.

Un día cualquiera: 10:55
Al supermercado (esperando en la fila)



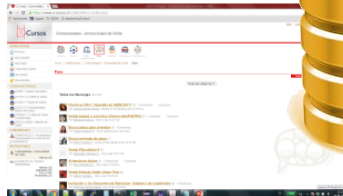
...

Un día cualquiera: 09:35
Reviso el correo



Nada urgente, ¡uf!

Un día cualquiera: 10:20
Reviso u-cursos (algo en el foro?)



No, salvo ...

Un día cualquiera: 10:36
ThePirateBay (Mr. Robot ... cuesta dema)



Listo. Pero tengo hambre ...

Un día cualquiera: 10:57
Al supermercado (uso mi tarjeta de fide)



Mucha gente.

Un día cualquiera: 09:50
Café: pago con tarjeta



Mmm. Café.

Un día cualquiera: 10:30
IMDb (Mr. Robot ... ¿es bueno?)



Sí.

Un día cualquiera: 10:52
Al supermercado (¿cuánto cuesta?)



Barrato.

Un día cualquiera: 11:00
Desayuno



HAN APRENDIDO ...

Modelo Relacional

Cervezas(nombre:string, tipo:string, grados:float, ciudad-origen:string)
Vinos(nombre:string, tipo:string, año:int, grados:float, ciudad-origen:string)
En-Stock(nombre:string, cantidad:int, precio-unitario:int)

Cervezas

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

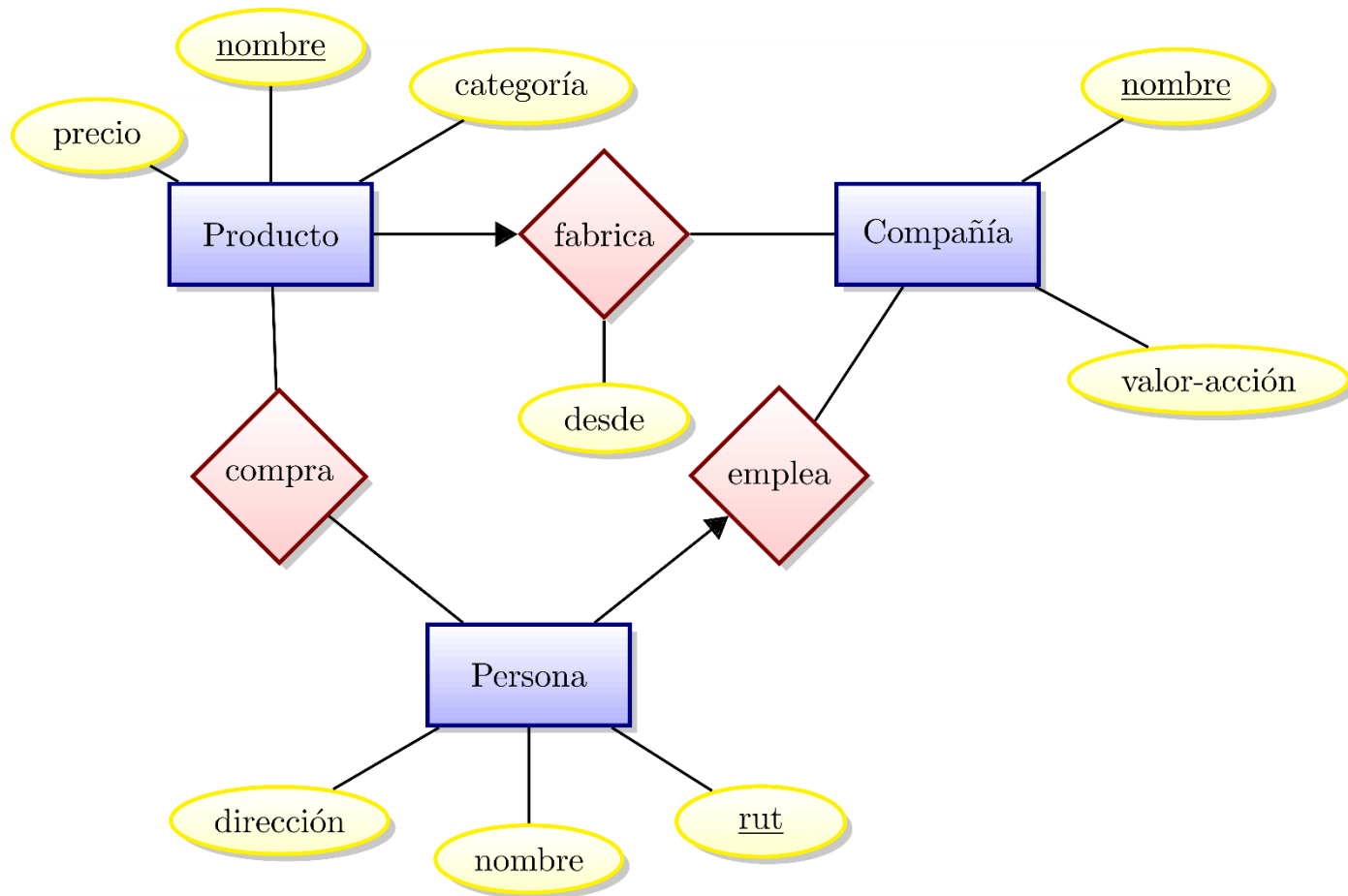
Vino

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

Diagramas E-R:



El Álgebra Relacional

$$\pi_{A_1, \dots, A_n}(\mathbf{R}) \quad \sigma_{\text{condición}}(\mathbf{R}) \quad \rho_{A_i/A_j}(\mathbf{R})$$

$$\mathbf{R}_1 \cup \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 \cap \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 \bowtie_{\text{condición}} \mathbf{R}_2$$

El Cálculo Relacional

- Fórmulas atómicas:

(sea c una constante, $OP \in \{<, >, =, \leq, \geq, \neq\}$)

R $R.a \text{ OP } R'.a'$ $R.a \text{ OP } c$ $c \text{ OP } R.a$

- Una fórmula puede ser

- Una fórmula atómica o

- Sean (recursivamente) p y q formulas:

$\neg p, p \wedge q, p \vee q, p \Rightarrow q, \exists R(p), \forall R(p)$

SQL: Consultas Básicas

Planeta							
nombre	dist	radio	grav	días	años	temp	anillo
Mercurio	0,39	0,38	2,8	58,646	0,241	440	false
Venus	0,72	0,95	8,9	-243,019	0,615	730	false
Tierra	1,00	1,00	9,8	0,997	1,000	288	false
Marte	1,52	0,53	3,7	1,026	1,880	186	false
Júpiter	5,20	10,97	22,9	0,414	11,862	152	true
Saturno	9,54	9,14	9,1	0,444	29,447	134	true
Urano	19,19	3,98	7,8	-0,719	84,017	76	true
Neptuno	30,07	3,86	11,0	0,671	164,791	53	true

Aterrizaje			
nave	planeta	país	año
Messenger	Mercurio	EEUU	2015
Venera 3	Venus	URRS	1966
Pioneer	Venus	EEUU	1978
Mars 2 lander	Marte	URRS	1971
Viking 1	Marte	EEUU	1976
Beagle 2	Marte	ESA	2003
Galileo	Júpiter	EEUU	2003

```
SELECT nombre, año, nave
FROM Planeta, Aterrizaje
WHERE nombre = planeta
AND dist > 1.00
AND año >= 2000
```

nombre	año	nave
Marte	2003	Beagle 2
Júpiter	2003	Galileo

SQL: Agregación

Aterrizaje

<u>nave</u>	<u>planeta</u>	<u>país</u>	<u>año</u>
Messenger	Mercurio	EEUU	2015
Venera 3	Venus	URRS	1966
Pioneer	Venus	EEUU	1978
Mars 2 lander	Marte	URRS	1971
Viking 1	Marte	EEUU	1976
Beagle 2	Marte	ESA	2003
Galileo	Júpiter	EEUU	2003

```
SELECT planeta, COUNT(*) AS conteo
FROM Aterrizaje
GROUP BY planeta
HAVING MAX(año)<2000
```

<u>planeta</u>	<u>conteo</u>
Venus	2

SQL: Consultas Anidadas

Planeta

nombre	dist	radio	grav	días	años	temp	anillo
Mercurio	0,39	0,38	2,8	58,646	0,241	440	false
Venus	0,72	0,95	8,9	-243,019	0,615	730	false
Tierra	1,00	1,00	9,8	0,997	1,000	288	false
Marte	1,52	0,53	3,7	1,026	1,880	186	false
Júpiter	5,20	10,97	22,9	0,414	11,862	152	true
Saturno	9,54	9,14	9,1	0,444	29,447	134	true
Urano	19,19	3,98	7,8	-0,719	84,017	76	true
Neptuno	30,07	3,86	11,0	0,671	164,791	53	true

Aterrizaje

nave	planeta	país	año
Messenger	Mercurio	EEUU	2015
Venera 3	Venus	URRS	1966
Pioneer	Venus	EEUU	1978
Mars 2 lander	Marte	URRS	1971
Viking 1	Marte	EEUU	1976
Beagle 2	Marte	ESA	2003
Galileo	Júpiter	EEUU	2003

```
SELECT nave, planeta
FROM Aterrizaje
WHERE planeta NOT IN
  ( SELECT nombre
    FROM Planeta
    WHERE grav > 9.8 OR planeta IN
      ( SELECT planeta
        FROM Aterrizaje
        WHERE país = 'ESA'
      )
    )
AND año > 2000
```

nave	planeta
Messenger	Mercurio



Restricciones de integridad

Cuenta				
número	rut	tipo	saldo_clp	saldo_usd
7873698669	32.000.273-K	Estacional	225000	344,94

```
CREATE TABLE Cuenta (  
  número BIGINT PRIMARY KEY,  
  rut VARCHAR (12) NOT NULL,  
  tipo VARCHAR (12) NOT NULL,  
  saldo_clp BIGINT NOT NULL,  
  saldo_usd DOUBLE PRECISION NOT NULL,  
  CHECK ( ROUND ( (saldo_clp/saldo_usd)::NUMERIC - 652.275 , 1 ) = 0 )  
)
```

```
INSERT INTO Cuenta VALUES  
(7273697679, '28.923.123-7',  
'Estacional', 100, 0.99)
```



Formas Normales

TransferenciaTotal

<u>cuenta_origen</u>	<u>cuenta_destina</u>	<u>total</u>
7873698669	1849123812	51920
8273697679	7873698669	529000
8273697679	1849123812	41920

Destino

<u>cuenta</u>	<u>rut</u>
1849123812	12.491.671-K
7873698669	32.000.273-K



BCNF: Satisface 1NF y ...

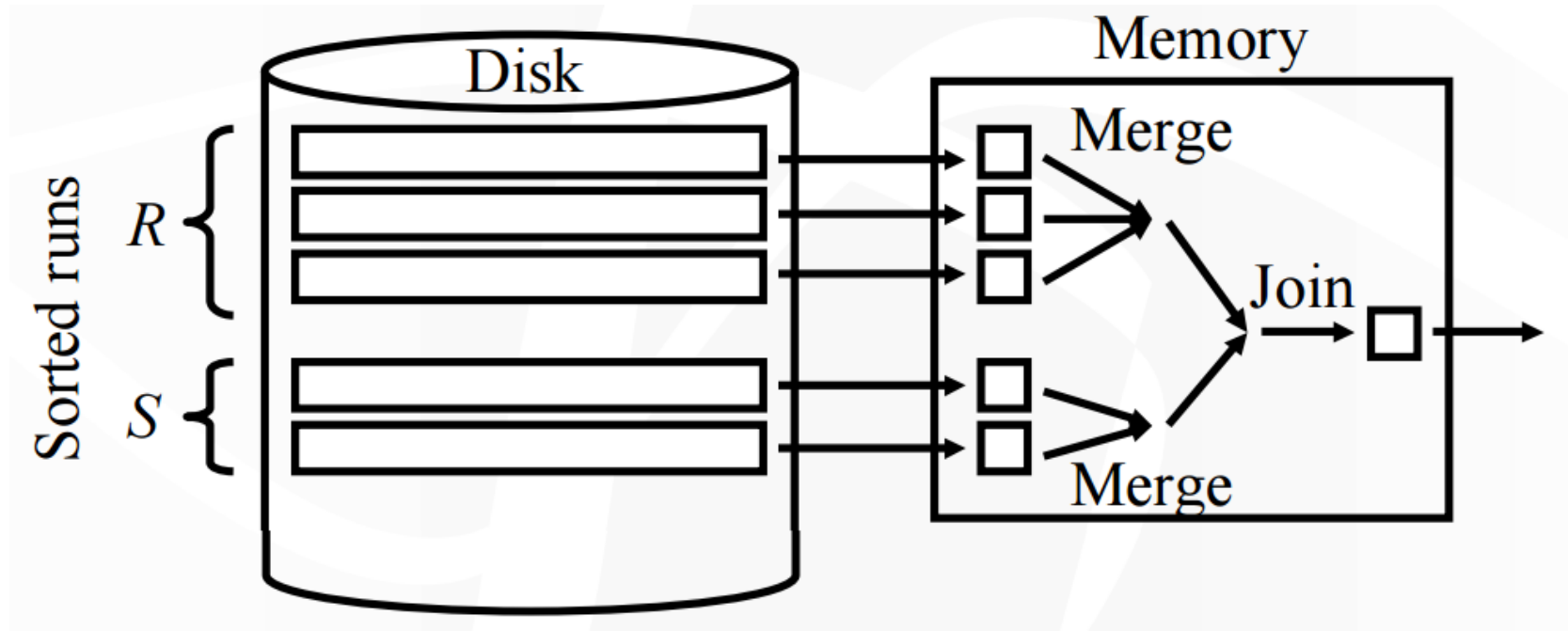
Para cada:

$$X \rightarrow Y$$

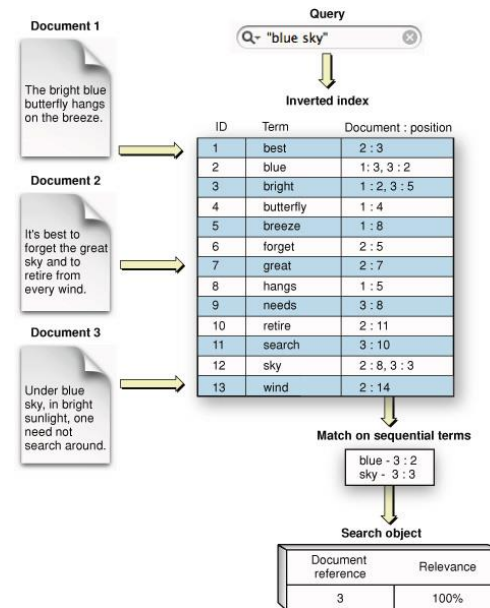
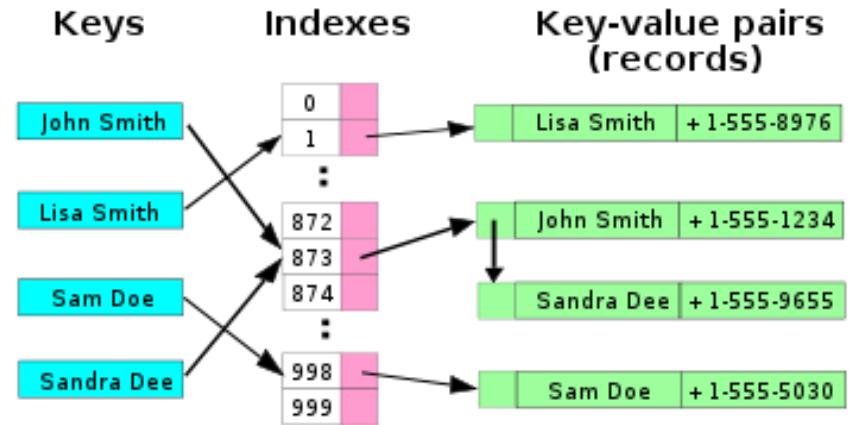
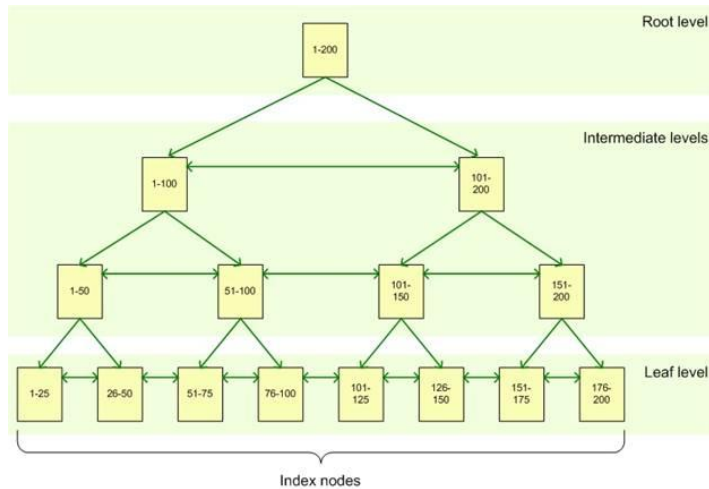
X es una súper llave

o $Y \subseteq X$

Implementación de Joins



Indexación



Vistas

Artista		
nombre	país	retirado
Leonard Cohen	Canadá	false
Lady Gaga	EE.UU.	false
David Bowie	G.B.	true
Justin Bieber	Canadá	false
...

Álbum		
nombre	artista	año
Old Ideas	Leonard Cohen	2012
Dear Heather	Leonard Cohen	2004
You Want It Darker	Leonard Cohen	2016
Popular Problems	Leonard Cohen	2014
ARTPOP	Lady Gaga	2013
...

Evaluación			
álbum	artista	fuelle	eval
Popular Problems	Leonard Cohen	The Guardian	80
Popular Problems	Leonard Cohen	The Observer	80
Popular Problems	Leonard Cohen	Uncut	90
You Want It Darker	Leonard Cohen	The Observer	100
You Want It Darker	Leonard Cohen	Uncut	90
You Want It Darker	Leonard Cohen	Rolling Stone	80
You Want It Darker	Leonard Cohen	The Guardian	100
You Want It Darker	Leonard Cohen	Mojo	100
Dear Heather	Leonard Cohen	The Guardian	60
Dear Heather	Leonard Cohen	Uncut	100
Dear Heather	Leonard Cohen	Rolling Stone	70
Old Ideas	Leonard Cohen	Rolling Stone	90
Old Ideas	Leonard Cohen	Uncut	80
ARTPOP	Lady Gaga	Rolling Stone	60
...

ÁlbumEval

álbum	artista	pm	num
Old Ideas	Leonard Cohen	85	2
Dear Heather	Leonard Cohen	76	3
You Want It Darker	Leonard Cohen	94	5
Popular Problems	Leonard Cohen	83	3
ARTPOP	Lady Gaga	64	3
...

```
CREATE VIEW ÁlbumEval AS
SELECT álbum, artista,
       FLOOR(AVG(eval)) AS pm,
       COUNT(eval) AS num
FROM Evaluación
GROUP BY álbum, artista
```

```
SELECT pm
FROM
  ( SELECT álbum, artista,
    FLOOR(AVG(eval)) AS pm,
    COUNT(eval) AS num
  FROM Evaluación
  GROUP BY álbum, artista ) ÁlbumEval
WHERE álbum='You Want It Darker'
AND artista='Leonard Cohen'
```

pm
94

(2) Ejecutar la consulta extendida sobre las tablas bases

```
SELECT pm
FROM ÁlbumEval
WHERE álbum='You Want It Darker'
AND artista='Leonard Cohen'
```

(1) Extender la consulta de conformidad con la vista

Disparadores

ÁlbumEval			
álbum	artista	pm	num
Old Ideas	Leonard Cohen	85	2
Dear Heather	Leonard Cohen	76	3
You Want It Darker	Leonard Cohen	92	5
Popular Problems	Leonard Cohen	83	3
ARTPOP	Lady Gaga	64	3
...

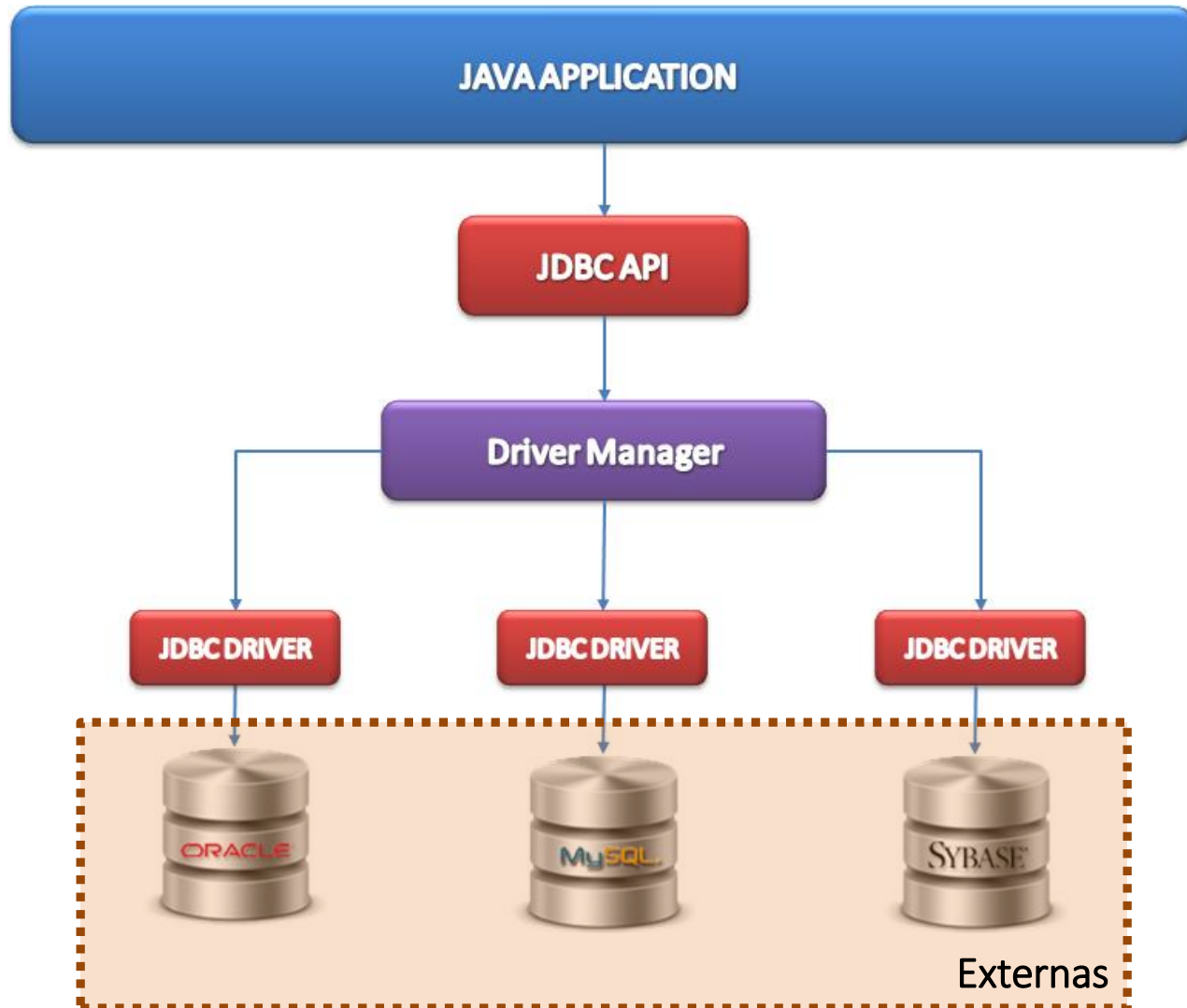
Evaluación

álbum	artista	fuelle	eval
Popular Problems	Leonard Cohen	The Guardian	80
Popular Problems	Leonard Cohen	The Observer	80
Popular Problems	Leonard Cohen	Uncut	90
You Want It Darker	Leonard Cohen	The Observer	100
You Want It Darker	Leonard Cohen	Uncut	90
You Want It Darker	Leonard Cohen	Rolling Stone	80
You Want It Darker	Leonard Cohen	The Guardian	100
Dear Heather	Leonard Cohen	The Guardian	60
Dear Heather	Leonard Cohen	Uncut	100
Dear Heather	Leonard Cohen	Rolling Stone	70
Old Ideas	Leonard Cohen	Rolling Stone	90
Old Ideas	Leonard Cohen	Uncut	80
ARTPOP	Lady Gaga	Rolling Stone	60
...

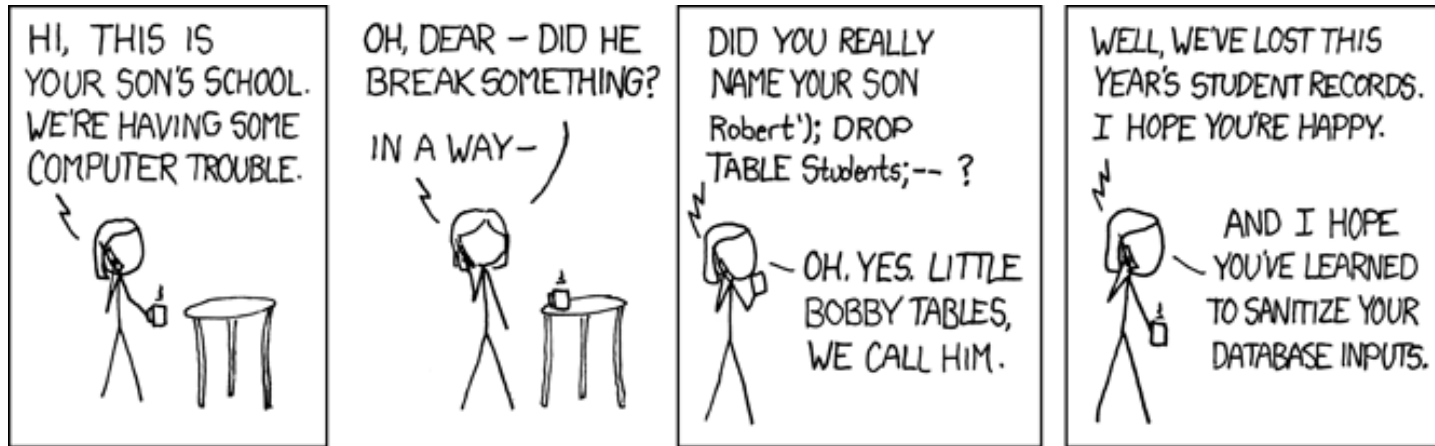
```
CREATE TRIGGER NoOfenderANadie
AFTER UPDATE OF pm ON ÁlbumEval
REFERENCING
  OLD ROW AS TuplaAntigua
  NEW ROW AS TuplaNueva
FOR EACH ROW
WHEN (TuplaAntigua.pm > TuplaNueva.pm)
SET TuplaNueva.pm = TuplaAntigua.pm
```

```
UPDATE ÁlbumEval
SET pm = 50
WHERE álbum = 'ARTPOP'
AND artista = 'Lady Gaga'
```

Acceso Programático



Inyección SQL



```
"SELECT nota FROM Students WHERE name='"+input+'"
```

```
"SELECT nota FROM Students WHERE name='Robert' OR 1=1);'"
```

Transacciones

Gasto

<u>cuenta</u>	<u>comentario</u>	<u>fecha</u>	<u>hora</u>	<u>monto</u>	<u>saldo</u>	<u>id</u>
7873698669	Electricidad	2020-02-02	20:00:01	8200	291800	TRCJASJDA9A
7873698669	Calefacción	2020-02-02	20:00:02	600	291200	TRC81KAQWAS
7873698669	Moviestar	2020-02-02	20:00:03	16200	275000	TRCK8J7JA8D
7873698669	Cajero	2020-02-08	16:05:02	100000	225000	TRCPM8A45AD

Cuenta

<u>número</u>	<u>rut</u>	<u>tipo</u>	<u>saldo_clp</u>	<u>saldo_usd</u>
7873698669	32.000.273-K	Estacional	225000	344,94

Divisa

<u>d1</u>	<u>d2</u>	<u>valor</u>
CLP	USD	0,0001533
USD	CLP	652,2750000

Ciente

<u>rut</u>	<u>nombre</u>	<u>fono</u>	<u>dirección</u>
32.000.273-K	Kelvin	+56976698463	Campo de Hielo Sur, Depto 273

```
START TRANSACTION;
INSERT INTO Gasto VALUES
(7873698669, 'Noruega', '2020-02-12', '02:14:20', 400000, -175000, 'TRCLK9K24KS');
UPDATE Cuenta SET saldo_clp=saldo_actual
FROM ( SELECT (saldo_clp - 400000) AS saldo_actual
FROM Cuenta WHERE número=7873698669 ) A;
UPDATE Cuenta SET saldo_clp=A.saldo_clp, saldo_usd=(A.saldo_clp/valor)
FROM ( SELECT valor FROM Divisa WHERE d1='USD' AND d2='CLP') T,
( SELECT saldo_clp FROM Cuenta WHERE número=7873698669 ) A;
COMMIT;
```



Garantías de ACID

ACID: Atomicidad

```
CREATE TABLE Balance (  
  cuenta INTEGER PRIMARY KEY,  
  total_gasto BIGINT,  
  total_ingreso BIGINT,  
  saldo BIGINT,  
  CHECK (total_ingreso - total_gasto = saldo)  
)
```

```
START TRANSACTION  
UPDATE Balance SET saldo=saldo-10 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
UPDATE Balance SET total_gasto=total_gasto+10 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
COMMIT;
```

No se puede actualizar el saldo sin actualizar el gasto directamente después.
(Si alguna actualización falla, ambas fallan.)

ACID: Consistencia

```
CREATE TABLE Balance (  
  cuenta INTEGER PRIMARY KEY,  
  total_gasto BIGINT,  
  total_ingreso BIGINT,  
  saldo BIGINT,  
  CHECK (total_ingreso - total_gasto = saldo)  
)
```

```
START TRANSACTION  
UPDATE Balance SET saldo=saldo-100 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
UPDATE Balance SET total_gasto=total_gasto+10 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
COMMIT;
```



Si el resultado de la transacción no satisface todas las restricciones, fallará.

ACID: Aislamiento (Isolation)

```
CREATE TABLE Balance (  
  cuenta INTEGER PRIMARY KEY,  
  total_gasto BIGINT,  
  total_ingreso BIGINT,  
  saldo BIGINT,  
  CHECK (total_ingreso - total_gasto = saldo)  
)
```

```
START TRANSACTION T1  
UPDATE Balance  
SET saldo=saldo-10  
WHERE Cuenta=7873698669 ; (1)  
UPDATE Balance  
SET total_gasto=total_gasto+100  
WHERE Cuenta=7873698669 ; (3) ✘  
COMMIT; (4) ROLLBACK;
```

```
START TRANSACTION T2  
UPDATE Balance  
SET saldo=saldo+100  
WHERE Cuenta=7873698669 ; (2)  
UPDATE Balance  
SET total_ingreso=total_ingreso+100  
WHERE Cuenta=7873698669 ; (5)  
COMMIT; (6)
```

Una transacción no puede interferir con otra transacción.
En (4), hay que tener cuidado con el ROLLBACK: no se puede restaurar el valor de saldo antes del paso (1) porque el valor ya fue cambiado por (2).

ACID: Durabilidad

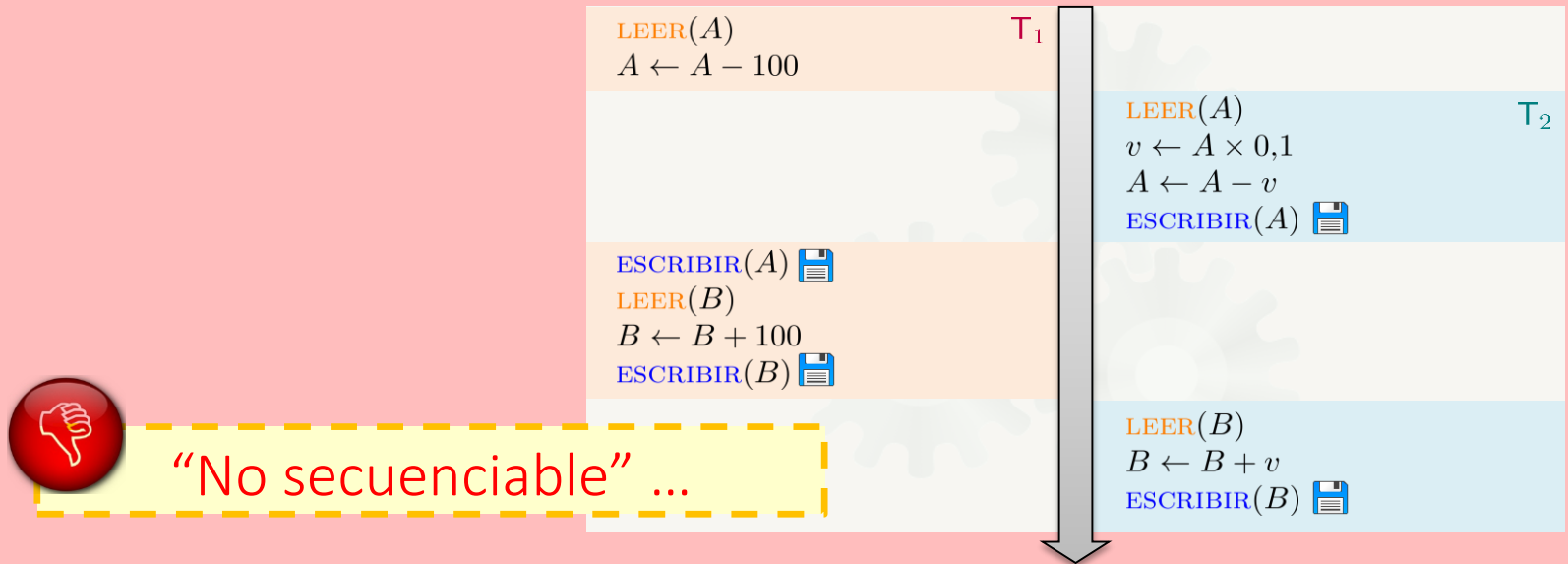
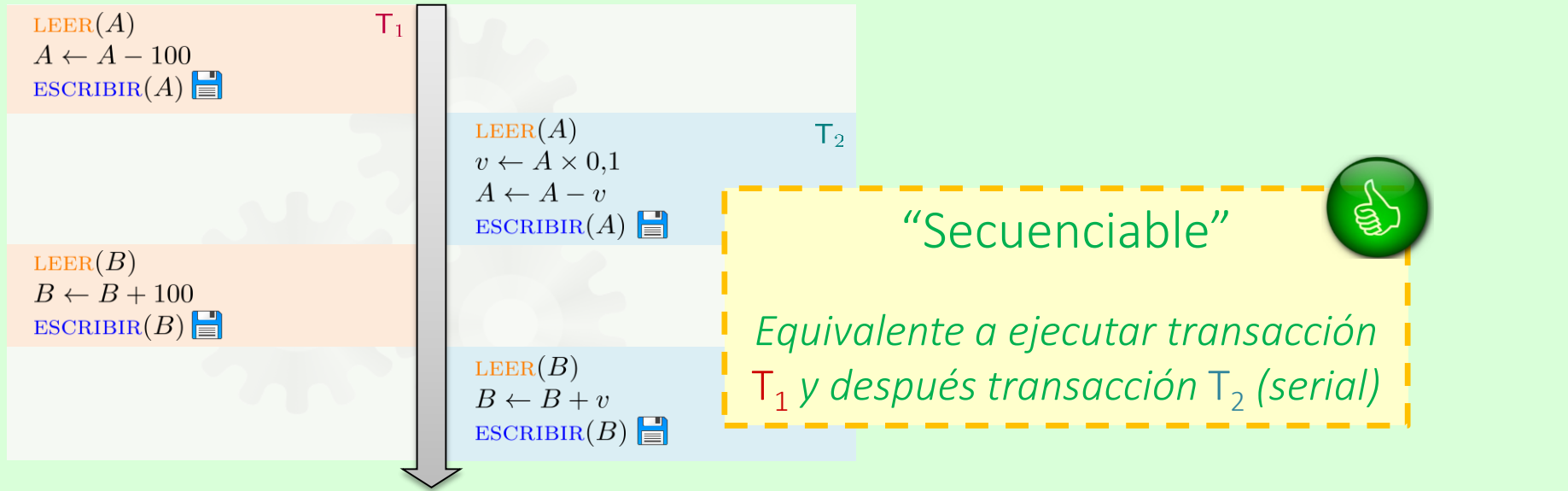
```
CREATE TABLE Balance (  
  cuenta INTEGER PRIMARY KEY,  
  total_gasto BIGINT,  
  total_ingreso BIGINT,  
  saldo BIGINT,  
  CHECK (total_ingreso - total_gasto = saldo)  
)
```

```
START TRANSACTION  
UPDATE Balance SET saldo=saldo-10 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
UPDATE Balance SET total_gasto=total_gasto+10 WHERE Cuenta=7873698669 ;  
COMMIT;
```



Una vez que haya un COMMIT exitoso, se persisten los cambios.
(Normalmente la persistencia aquí significa en el disco duro. Sin persistencia, en el caso de que la máquina falla y toda la evidencia de los cambios está en memoria principal, el sistema de base de datos olvidará los cambios silenciosamente.)

Planificaciones Secuenciables vs. No Secuenciables



El espectro de datos

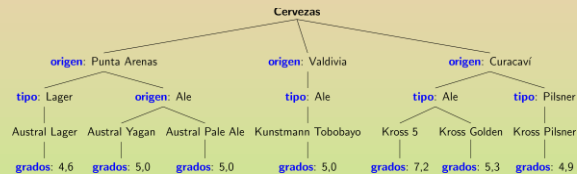
Texto Plano

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% elaborado en Valdivia). La marca Kross, basada en Curacaví, también tiene una gama de cervezas populares como, por ejemplo, Kross 5 (un ale fuerte de 7,2%) Kross Golden (un ale de 5,3%) y Kross Pilsner (4,9%).

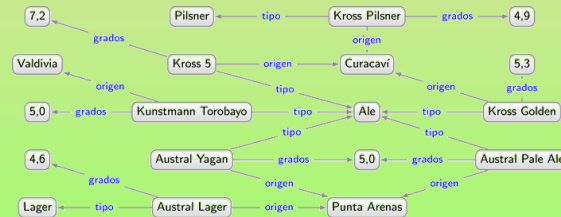
Texto Enriquecido
(HTML, Word, ...)

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

Arboles
(XML, JSON, ...)



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



Relacional
(SQL, CSV, ...)

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

No estructurados

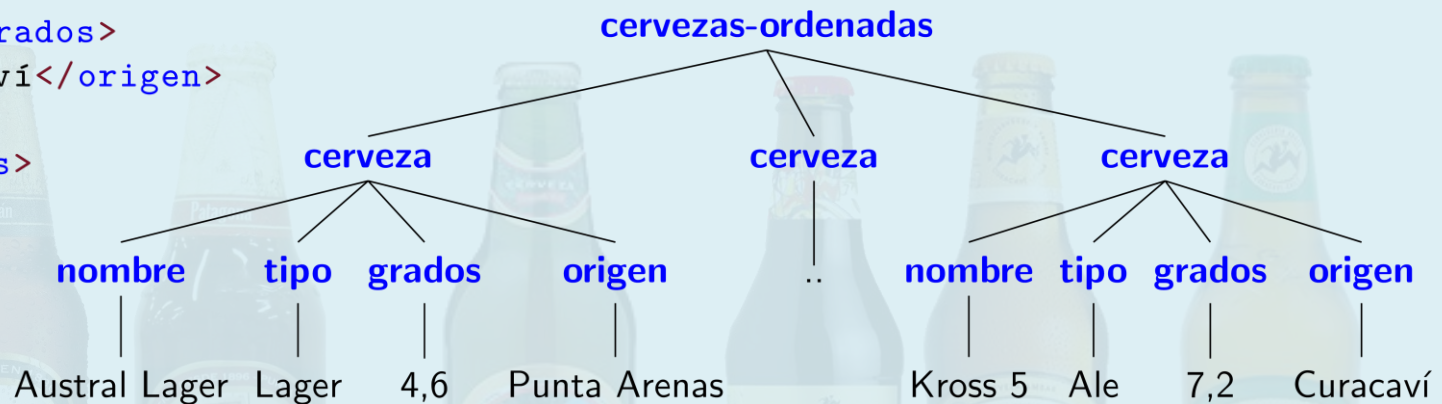
D
A
T
O
S

Semiestructurados

Estructurados

XML

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



XPath

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

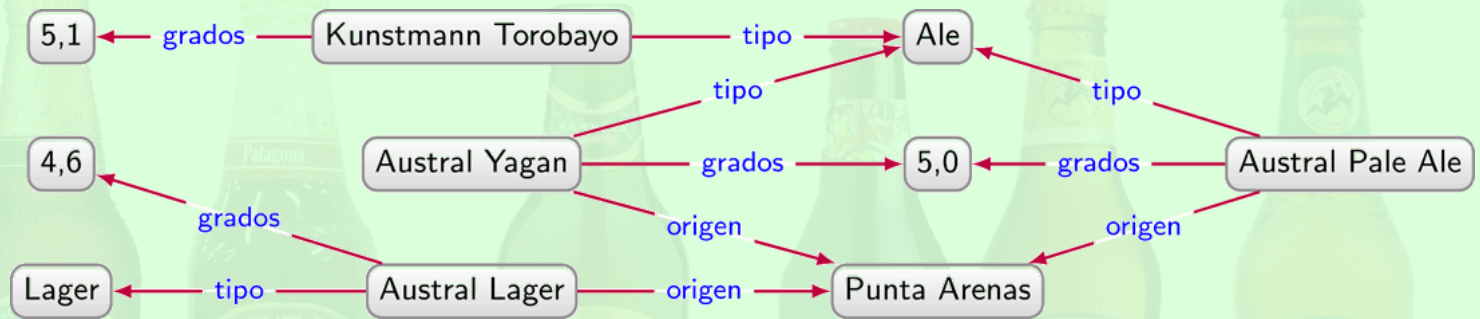
*¿Nombres de personajes actuados
por un actor irlandés?*

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

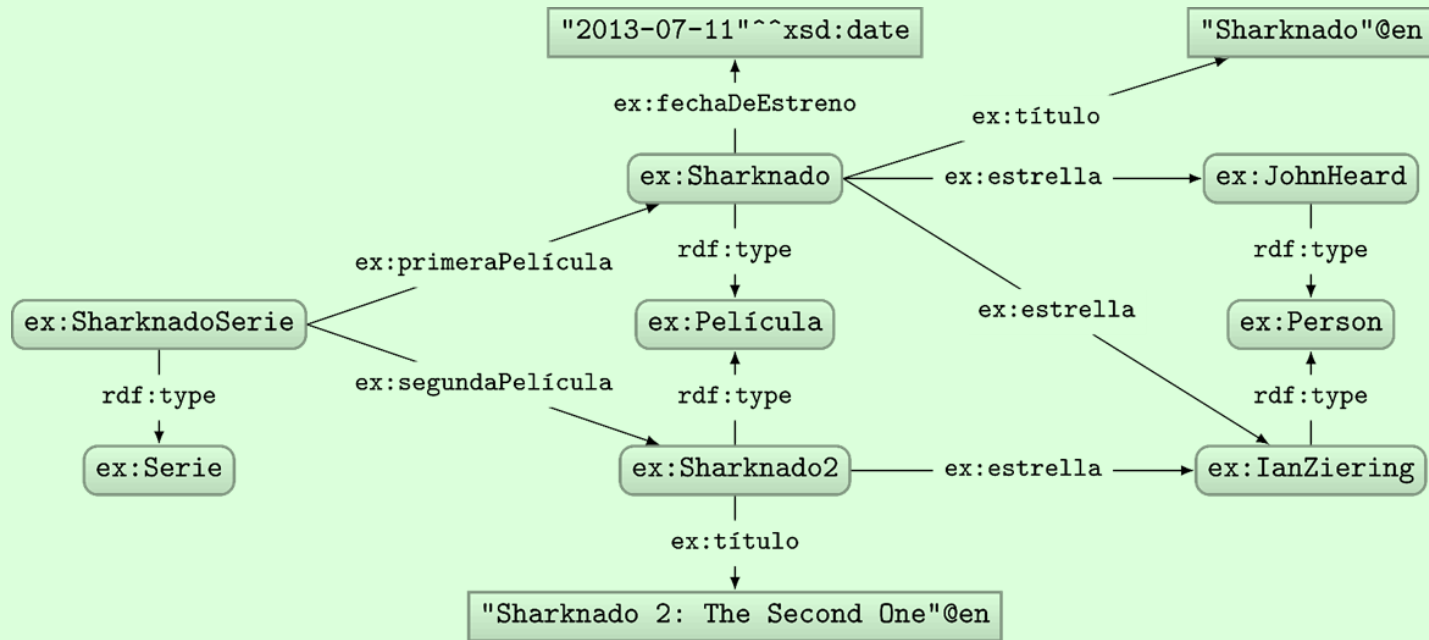
Grafos

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.



RDF/SPARQL



```
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	

Evaluación del curso

- 50% tareas:
 - 40% ejercicios/laboratorios
 - 10% proyecto
- 50% exámenes:
 - 2 controles, 1 examen final

Examen Final

- 29 de agosto, 18:00
- 3 horas
- 2 páginas de notas originales escritas a mano
- 4 preguntas (se considerarán los mejores 3)
 1. E/R, Álgebra Relacional
 2. SQL (consultas, crear tablas, vistas, inyección, etc.)
 3. Indexación, Formas Normales, Transacciones
 4. Datos semi-estructurados (árboles, grafos)

THE END



THE END



Mucha demanda de “*data scientists*”

Harvard
Business
Review



The shortage of data scientists is becoming a serious constraint in some sectors.

DATA

Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century

by Thomas H. Davenport and D.J. Patil

FROM THE OCTOBER 2012 ISSUE

"Data Scientist Job Postings" (2016)

Here are the top 10 in-demand skills for data scientists:

Skills	Job skill appears in	% of jobs with skill
SQL	1987	56%
Hadoop	1713	49%
Python	1367	39%
Java	1287	36%
R	1120	32%
Hive	1099	31%
Mapreduce	768	22%
NoSQL	657	18%
Pig	561	16%
SAS	560	16%

Resumen de los cursos de datos



WARNING

¡La información aquí no es oficial!

Puede ser que haya más cursos

Puede ser que los detalles hayan cambiado

No estoy promocionando nada

No sé qué se dicta en los cursos

No soy un experto en algunas áreas

APRENDIZAJE

Minería de Datos

CC5206/CC71Q

Introducción a la Minería de Datos

Bárbara Poblete

Primavera y Otoño



Aprendizaje Computacional



CC5112

Aprendizaje Computacional

Pablo Barceló

???

CC5113

Aprendizaje Automático Bayesiano

Pablo Guerrero

Otoño

CC5509

Deep Learning

Jorge Pérez, José M. Saavedra

Otoño

CC5114

Redes Neuronales y

Programación Genética

Alexandre Bergel

Primavera

CC5509

Reconocimiento de Patrones

Mauricio Cerda, José M. Saavedra

Primavera

MA5203

Aprendizaje de Máquinas Probabilístico

Felipe Tobar

Otoño

ESCALABILIDAD

Procesamiento Masivo de Datos

CC5212

Procesamiento Masivo de Datos

Aidan Hogan

Otoño



Sistemas Distribuidos

CC5303
Sistemas Distribuidos
Javier Bustos Jiménez
Otoño

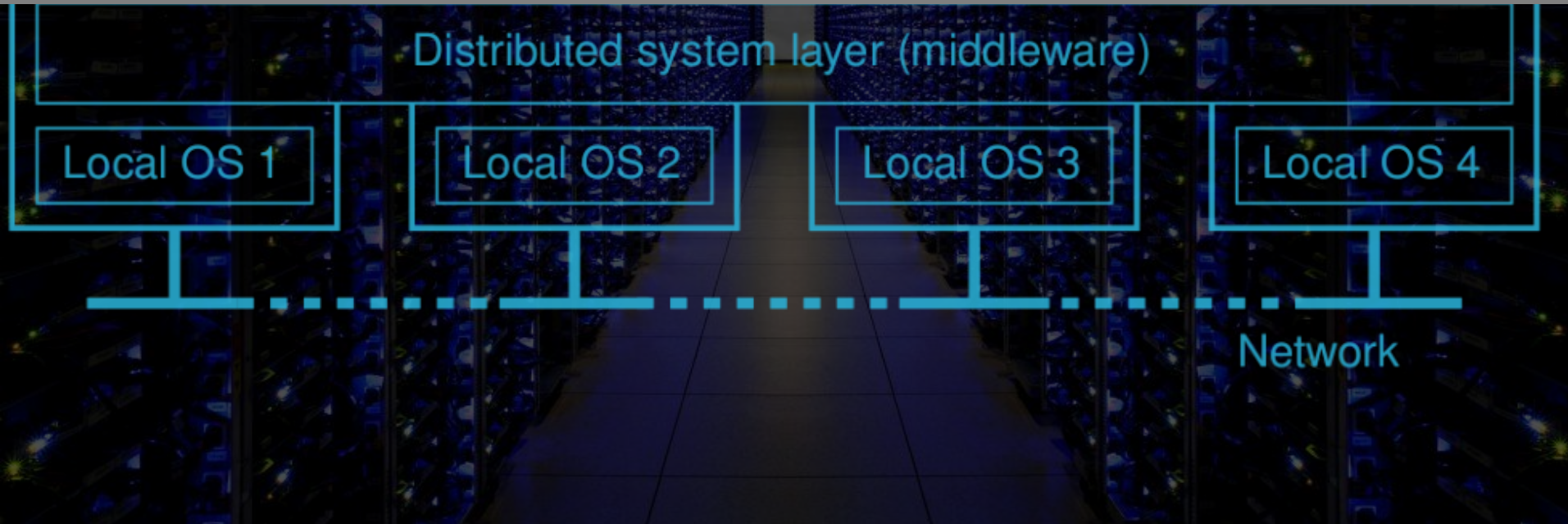
Computer 1

Computer 2

Computer 3

Computer 4

CC5304
Arquitectura de Sistemas de Alta Disponibilidad
Cesar Guerrero
Otoño y Primavera



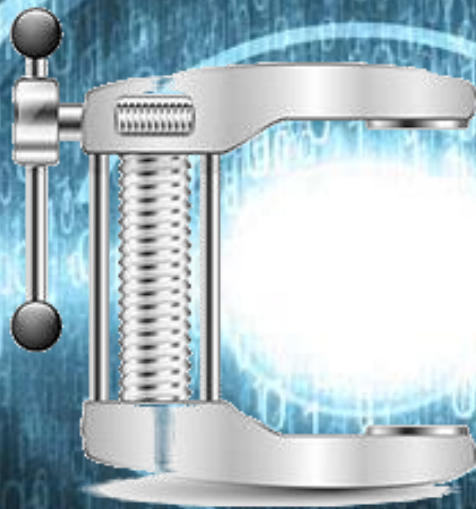
Estructuras de Datos Comprimidas

CC7320

Estructuras de Datos Comprimidas

Gonzalo Navarro

Otoño



TEXTO/LENGUAJE NATURAL

Lingüística Computacional

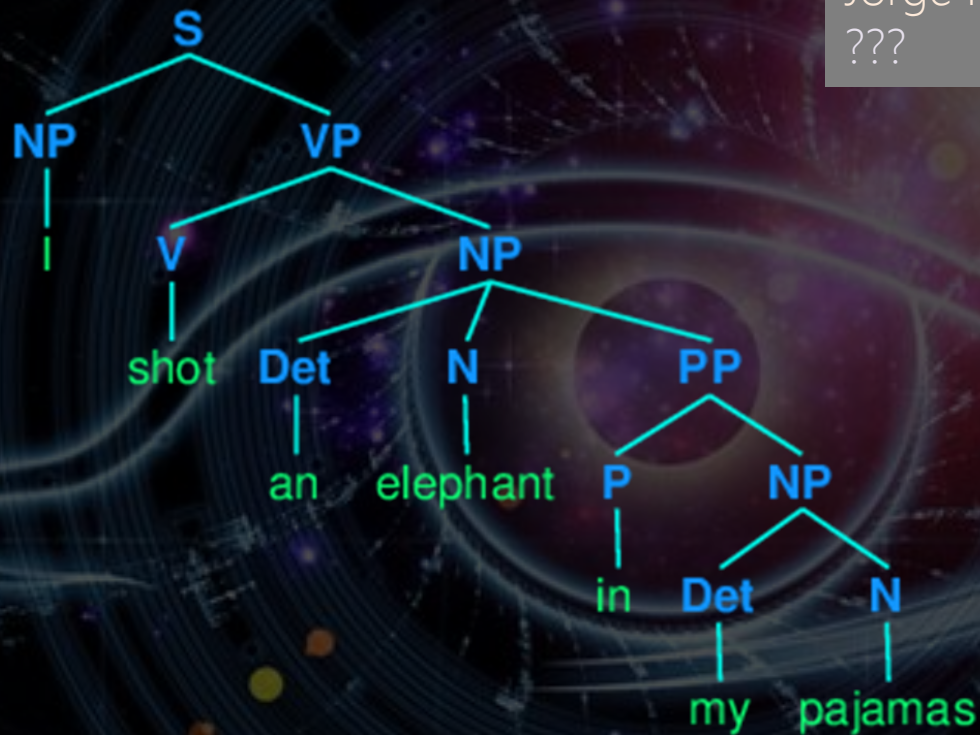
[???

Lingüística Computacional

Claudio Gutiérrez

Jorge Pérez

???



LÓGICA

Métodos Lógicos

$L(a) \wedge L(b) \wedge L(c)$
 $¿\forall x : L(x) \rightarrow Q(x)?$

CC5102

Métodos Lógicos en
Ciencias de la Computación

Pablo Barceló

Primavera



Teoría de Bases de Datos

CC5207

σ Teoría de Bases de Datos

Jorge Pérez

???

$$\pi_{A_1, \dots, A_n}(\mathbf{R})$$

$$\mathbf{R}_1 \cup \mathbf{R}_2$$

$$\rho_{A_i / A_j}(\mathbf{R})$$

$$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$$



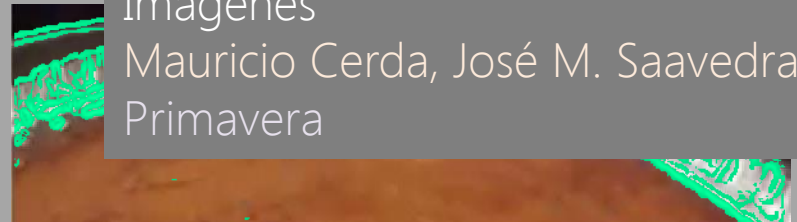
MULTIMEDIA

Imágenes, Videos, Audio ...

CC5508

Procesamiento y Análisis de
Imágenes

Mauricio Cerda, José M. Saavedra
Primavera

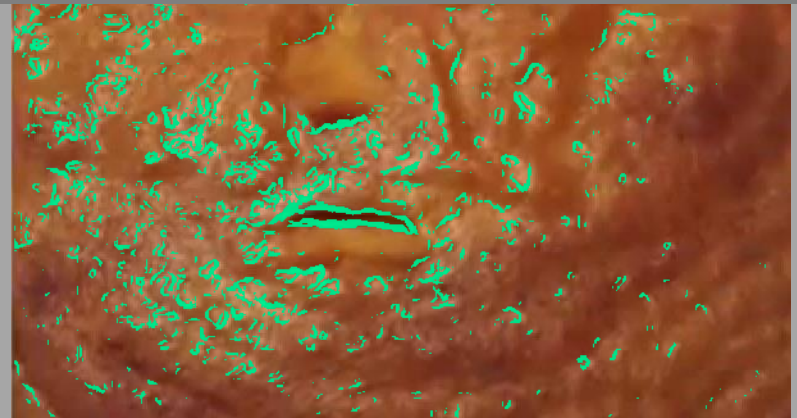
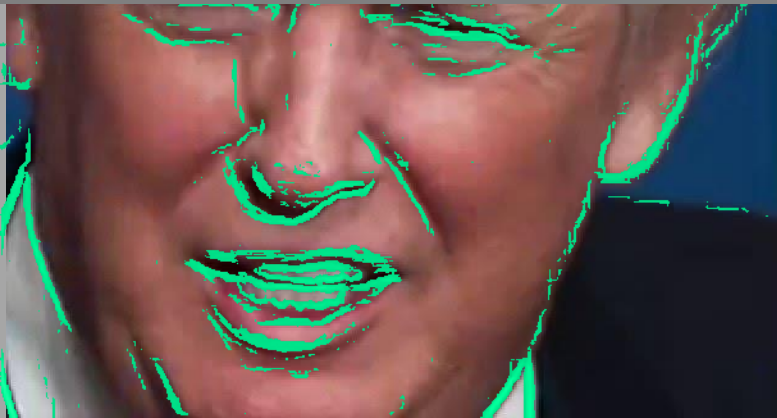


CC5213

Recuperación de Información Multimedia

Juan Manuel Barrios

Otoño y Primavera



VISUALIZACIÓN

Visualización de Información

CC5208

Visualización de Información

Benjamín Bustos

Otoño



SEGURIDAD

Seguridad de Datos



CC5312

Seguridad de Datos

Alejandro Hevia

Cristian Rojas

???

LA WEB

Desarrollo de Aplicaciones Web

CC5002

Desarrollo de Aplicaciones Web

José Urzúa

Otoño



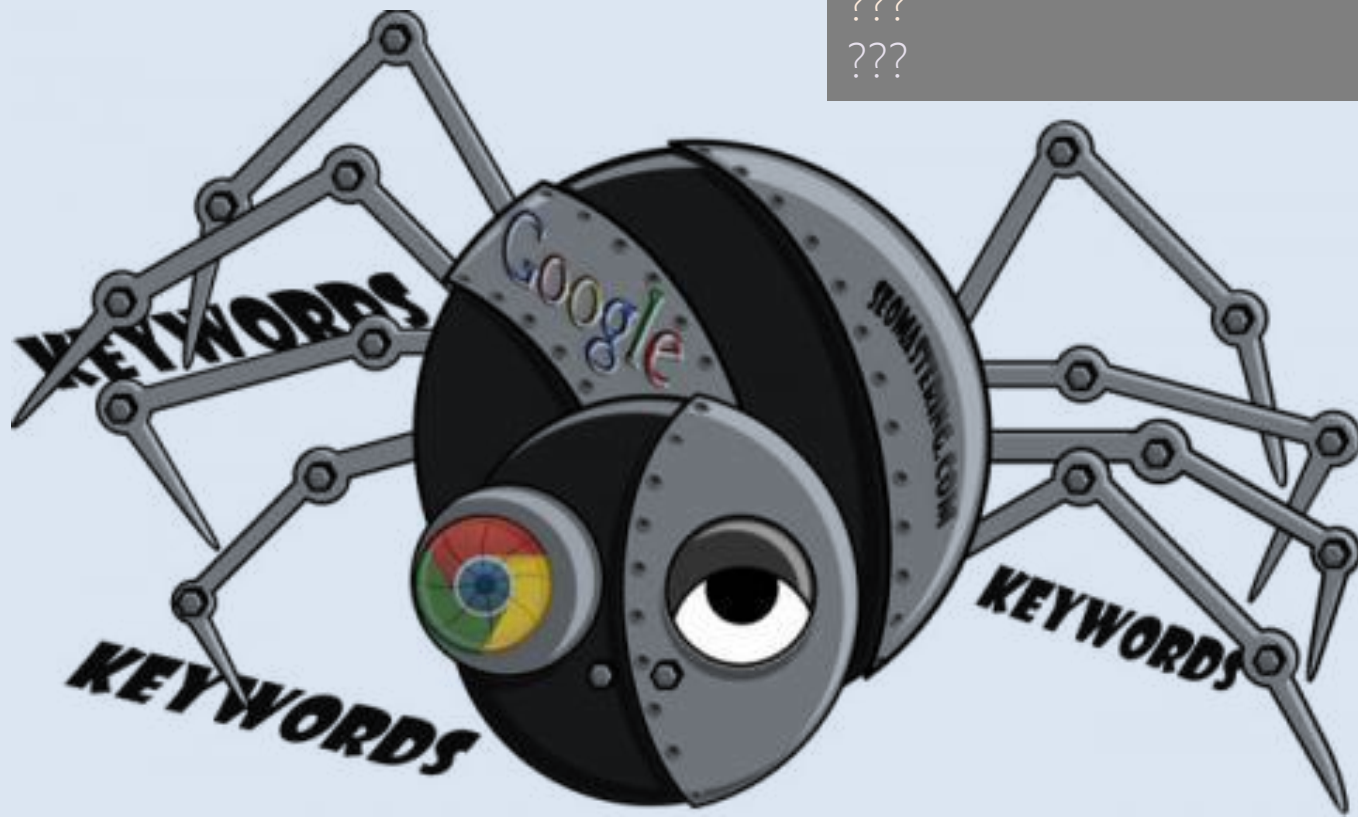
Recuperación de Información

CC5203

Recuperación de Información

???

???



La Web de Datos

CC6202

La Web de Datos

Aidan Hogan

Primavera



DOMINIOS ESPECÍFICOS

Análisis de Negocio (*Business Analytics*)

CC5615

Business Analytics

Marcela Calderón

Primavera



Astroinformática

AS4501
Astroinformática
Guillermo Cabrera
Francisco Forster
Patricio Rojo
Primavera



THE END



Preguntas?

