



Guia de ejercicios: Certamen 2

Marcelo Paz
Administración y Programación
de Base de Datos

24 de julio de 2024

Versión: 1.2.0

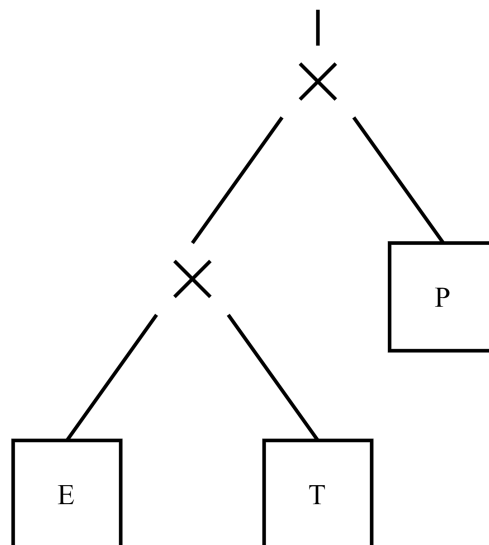


1. Ejercicios

1. Traspasar la consulta SQL a un árbol de consulta.

```
SELECT apellido1  
FROM Empleado E, TrabajaEn T, Proyecto P  
WHERE nameProy = 'Aquarius'  
AND T.idProy = P.idProy  
AND E.idEmpleado = T.idEmpleado  
AND E.FechaNacimiento > '21-12-1957';
```

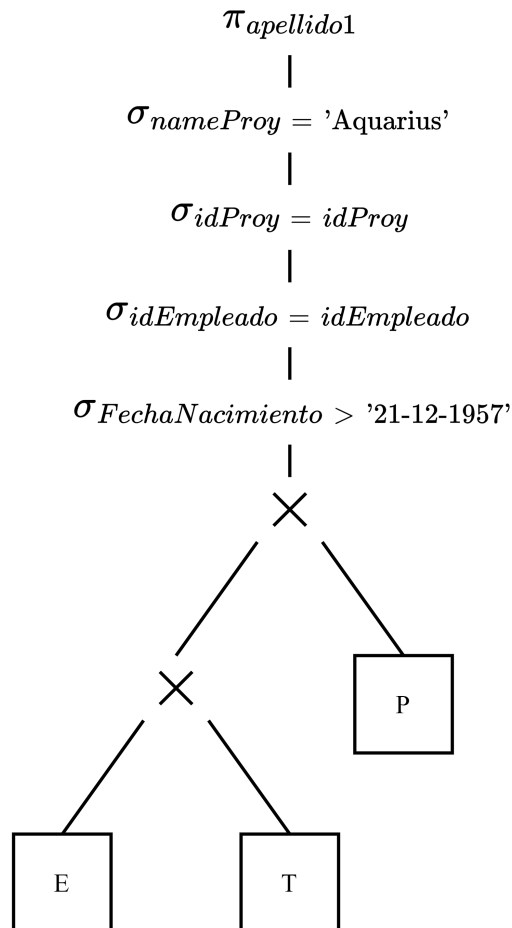
- a) Obtener el árbol inicial (canónico) de la consulta.

$$\pi_{apellido1} \wedge \sigma_{idProy = idProy \wedge idEmpleado = idEmpleado \wedge nameProy = 'Aquarius' \wedge FechaNacimiento > '21-12-1957'}$$




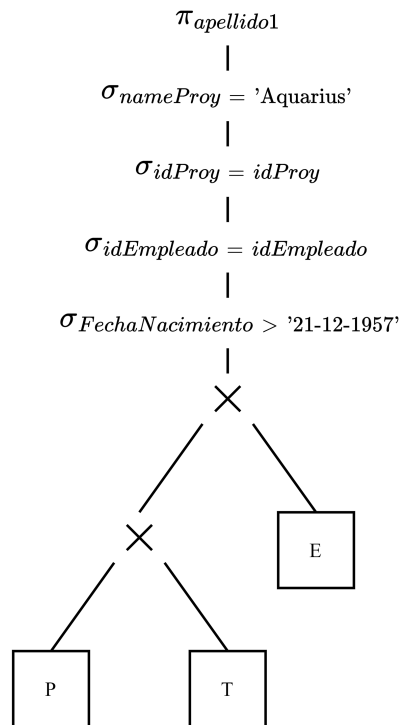
b) Explique como se optimiza el árbol de consulta mediante la optimización vista en clases.

1) Se separa la proyección y las selecciones por tablas.

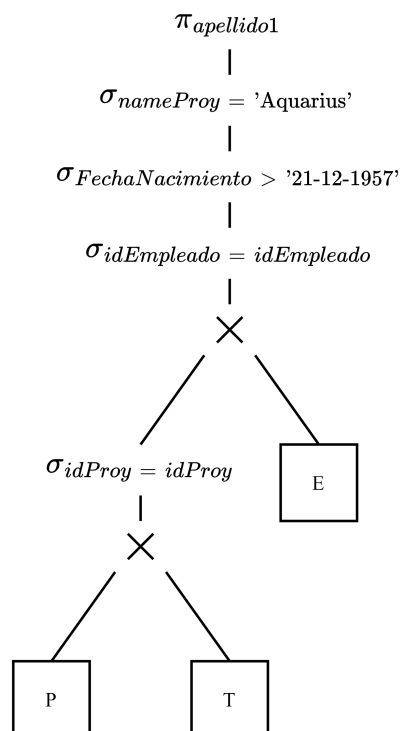




- 2) Se reorganizan las tablas buscando la forma más optimas de unir las tablas (Solo si es posible).

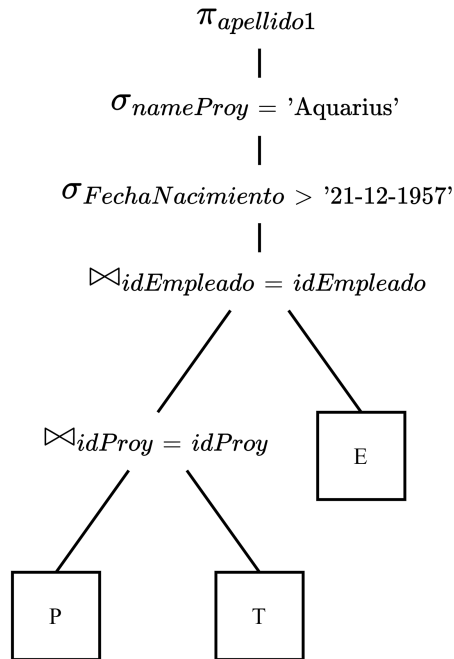


- 3) Se bajan las selecciones hasta su respectivo producto cartesiano.

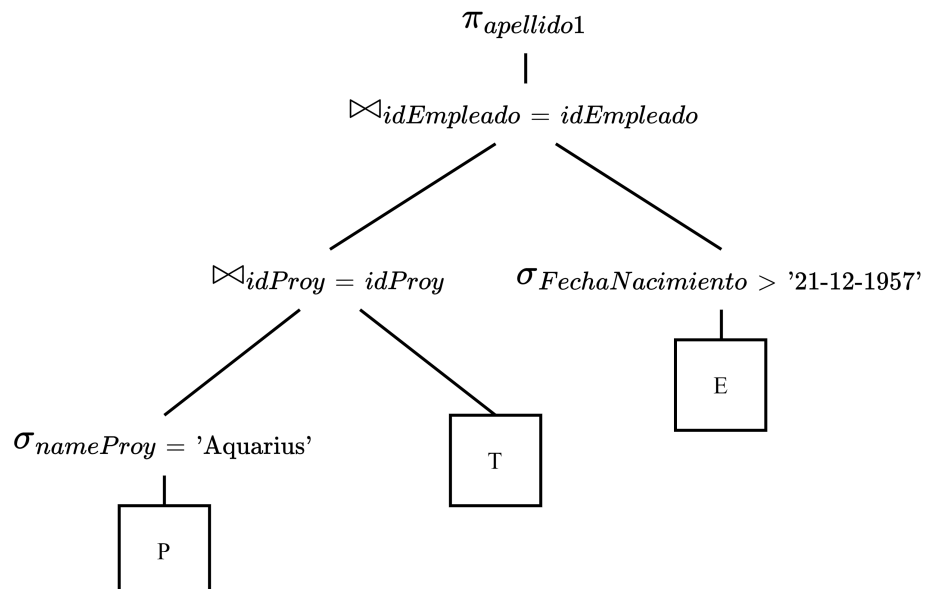




4) Se cambia la seleccion y el producto cartesiano, por un join.

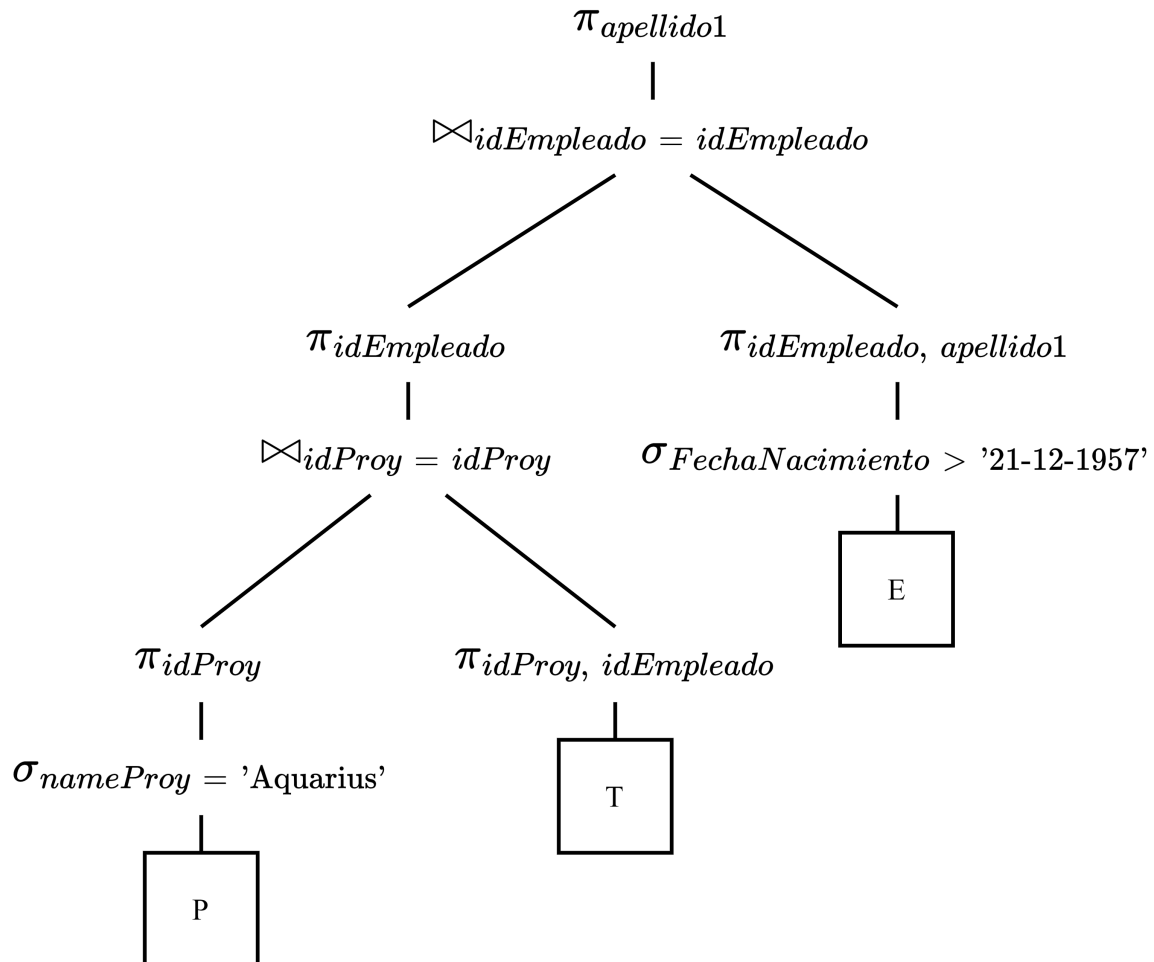


5) Se bajan las demas selecciones a sus respectivas tablas.





6) Se proyecta solo lo necesario en las sub-tablas.





2. Considere las siguientes relaciones:

- **Variedades**(IdVar, Nombre, Prog2, Prog1)
- **Predios**(IdPredio, NombrePredio, Comuna, Superficie)
- **Siembra**(IdPredio, IdVar, HaSem, Rdto, añoA)

Sea la siguiente consulta:

"Listar los nombres de las variedades sembradas en el predio IdPredio = 10 y que el año 2015 tuvieron un rendimiento mayor a 60 qq/ha."

a) Escriba la consulta SQL para la consulta anterior.

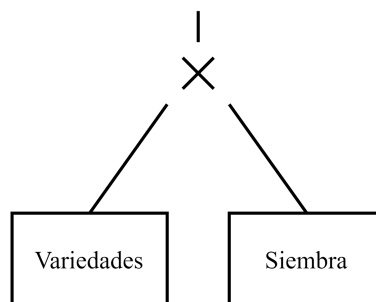
```
SELECT Nombre
FROM Variedades V, Siembra S
WHERE S.IdPredio = 10
AND V.IdVar = S.IdVar
AND S.añoA = 2015
AND S.Rdto > 60;
```

b) Escriba la consulta en Algebra Relacional para la consulta anterior.

$$\pi_{\text{Nombre}}(\sigma_{\text{IdPredio} = 10 \wedge \text{IdVar} = \text{IdVar} \wedge \text{añoA} = 2015 \wedge \text{Rdto} > 60}(\text{Variedades} \bowtie \text{Siembra}))$$

c) Obtener el árbol inicial(canónico) de la consulta.

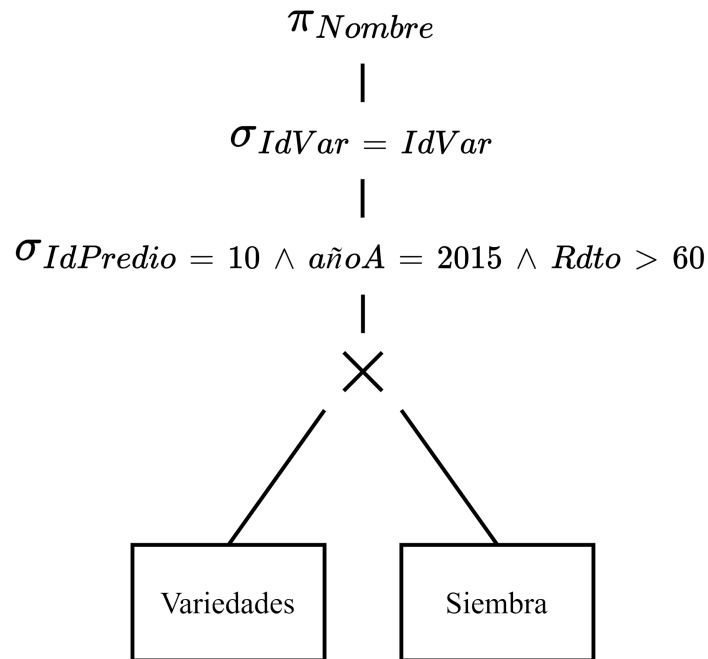
$$\pi_{\text{Nombre}} \wedge \sigma_{\text{IdPredio} = 10 \wedge \text{IdVar} = \text{IdVar} \wedge \text{añoA} = 2015 \wedge \text{Rdto} > 60}$$





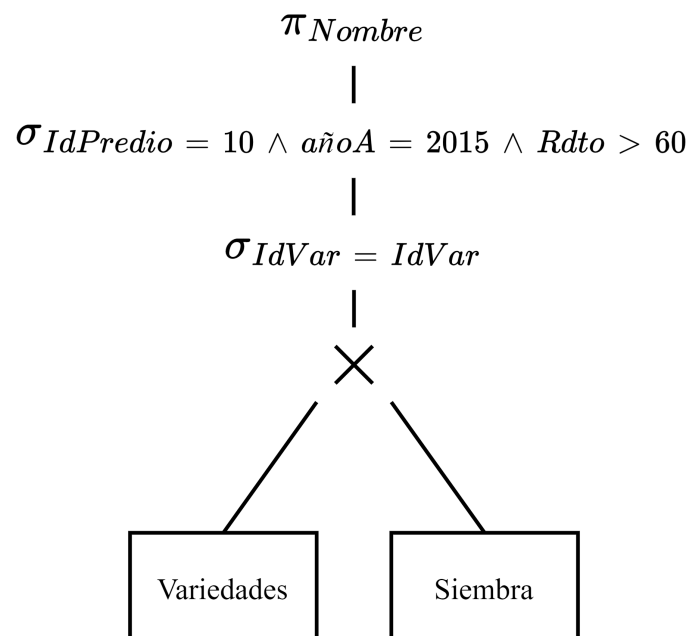
d) Explique como se optimiza el árbol de consulta mediante el algoritmo de optimización algebraica (visto en clases).

1) Se separa la proyección y las selecciones por tablas.



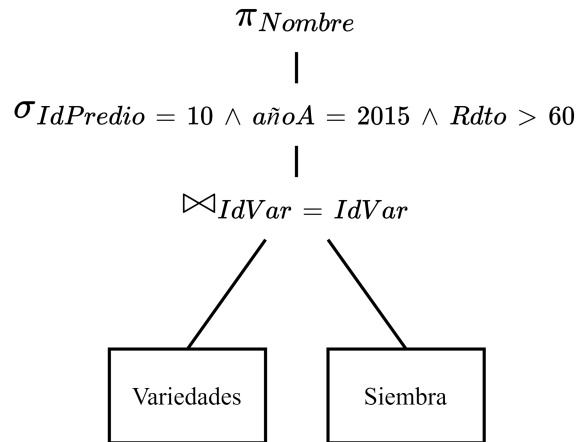
2) Se reorganizan las tablas buscando la forma más optimas de unir las tablas (Solo si es posible).

3) Se bajan las selecciones hasta su respectivo producto cartesiano.

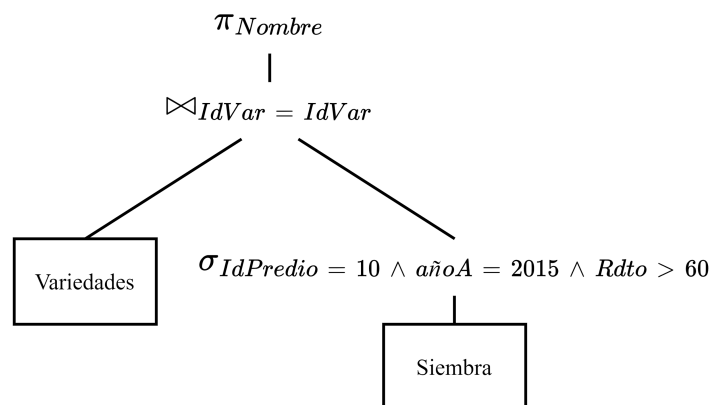




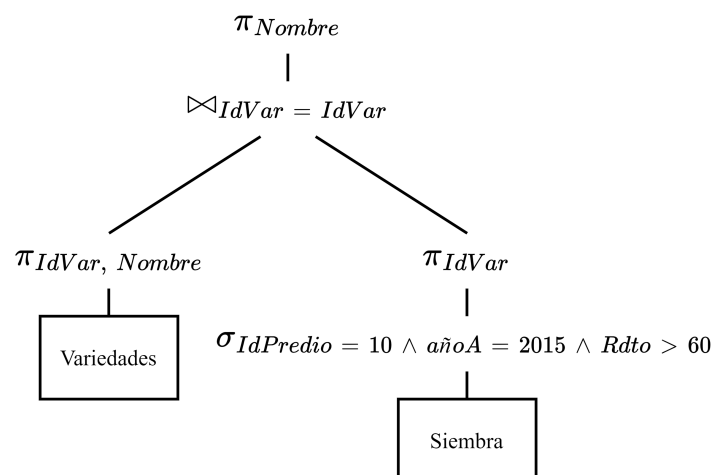
- 4) Se cambia la seleccion y el producto cartesiano por un join.



- 5) Se bajan las demas selecciones a sus respectivas tablas.



- 6) Se proyecta solo lo necesario en las sub-tablas.





Para 3 y 4, calcular un orden/JOINS para R, S, T, U, usando programación dinámica (como visto en clases). Mostrar tabla inicial de costos, los calculos de cada etapa y árboles.

3. Suponer que tenemos las relaciones R(a, b), S(b, c), T(c, d) y U(d, e) con las siguientes características:

- $T(R) = 300$
- $V(R, b) = 100$
- $T(S) = 200$
- $V(S, b) = 100$
- $V(S, c) = 20$
- $T(T) = 150$
- $V(T, c) = 20$
- $V(T, d) = 300$
- $T(U) = 500$
- $V(U, d) = 300$

R	S	T	U
$T(R) = 300$ $V(R, b) = 100$	$T(S) = 200$ $V(S, b) = 100$ $V(S, c) = 20$	$T(T) = 150$ $V(T, c) = 20$ $V(T, d) = 300$	$T(U) = 500$ $V(U, d) = 300$

Paso a paso:

- 1) Costos simples.

	R	S	T	U
Tamaño	300	200	150	500
Costo	0	0	0	0
Mejor Plan	R	S	T	U

- 2) Calculo simples.

- $T(R) = 300$
- $T(S) = 200$
- $T(T) = 150$ *
- $T(U) = 500$

- 3) Costo pares.

	$\{R, S\}$	$\{R, T\}$	$\{R, U\}$	$\{S, T\}$	$\{S, U\}$	$\{T, U\}$
Tamaño	600	45000	150000	1500	100000	250
Costo	0	0	0	0	0	0
Mejor Plan	$R \bowtie S$	$R \bowtie T$	$R \bowtie U$	$S \bowtie T$	$S \bowtie U$	$T \bowtie U$



4) Calculo pares.

$$\blacksquare T(R \bowtie S) = \frac{T(R) \cdot T(S)}{\max\{V(R, b), V(S, b)\}} = \frac{300 \cdot 200}{\max\{100, 100\}} = \frac{60000}{100} = 600$$

$$\blacksquare T(R \bowtie T) = \frac{T(R) \cdot T(T)}{\max\{V(R, -), V(T, -)\}} = 300 \cdot 150 = 45000$$

$$\blacksquare T(R \bowtie U) = \frac{T(R) \cdot T(U)}{\max\{V(R, -), V(U, -)\}} = 300 \cdot 500 = 150000$$

$$\blacksquare T(S \bowtie T) = \frac{T(S) \cdot T(T)}{\max\{V(S, c), V(T, c)\}} = \frac{200 \cdot 150}{\max\{20, 20\}} = \frac{30000}{20} = 1500$$

$$\blacksquare T(S \bowtie U) = \frac{T(S) \cdot T(U)}{\max\{V(S, -), V(U, -)\}} = 200 \cdot 500 = 100000$$

$$\blacksquare T(T \bowtie U) = \frac{T(T) \cdot T(U)}{\max\{V(T, d), V(U, d)\}} = \frac{150 \cdot 500}{\max\{300, 300\}} = \frac{75000}{300} = 250$$

5) Costo tripletas.

	$\{R, S, T\}$	$\{R, S, U\}$	$\{R, T, U\}$	$\{S, T, U\}$
Tamaño	4500	300000	75000	2500
Costo	600	600	250	250
Mejor Plan	$(R \bowtie S) \bowtie T$	$(R \bowtie S) \bowtie U$	$(T \bowtie U) \bowtie R$	$(T \bowtie U) \bowtie S$

6) Calculo tripletas.

- Para $\{R, S, T\}$
 - $T(R \bowtie S) = 600$ *
 - $T(R \bowtie T) = 45000$
 - $T(S \bowtie T) = 1500$

$$\begin{aligned} T((R \bowtie S) \bowtie T) &= \frac{T(R \bowtie S) \cdot T(T)}{\max\{V((R \bowtie S), c), V(T, c)\}} \\ &= \frac{600 \cdot 150}{\max\{20, 20\}} = \frac{90000}{20} = 4500 \end{aligned}$$



- Para $\{R, S, U\}$
 - $T(R \bowtie S) = 600$ *
 - $T(R \bowtie U) = 150000$
 - $T(S \bowtie U) = 100000$

$$T((R \bowtie S) \bowtie U) = \frac{T(R \bowtie S) \cdot T(U)}{\max\{V(R \bowtie S, -), V(U, -)\}}$$

$$= 600 \cdot 500 = 300000$$

- Para $\{R, T, U\}$
 - $T(R \bowtie T) = 45000$
 - $T(R \bowtie U) = 150000$
 - $T(T \bowtie U) = 250$ *

$$T((T \bowtie U) \bowtie R) = \frac{T(T \bowtie U) \cdot T(R)}{\max\{V(T \bowtie U, -), V(R, -)\}}$$

$$= 250 \cdot 300 = 75000$$

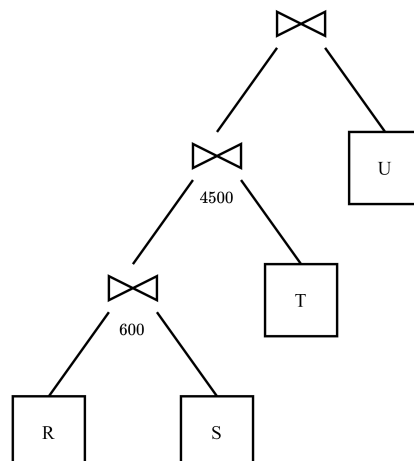
- Para $\{S, T, U\}$
 - $T(S \bowtie T) = 1500$
 - $T(S \bowtie U) = 100000$
 - $T(T \bowtie U) = 250$ *

$$T((T \bowtie U) \bowtie S) = \frac{T(T \bowtie U) \cdot T(S)}{\max\{V((T \bowtie U), c), V(S, c)\}}$$

$$= \frac{250 \cdot 200}{\max\{20, 20\}} = \frac{50000}{20} = 2500$$

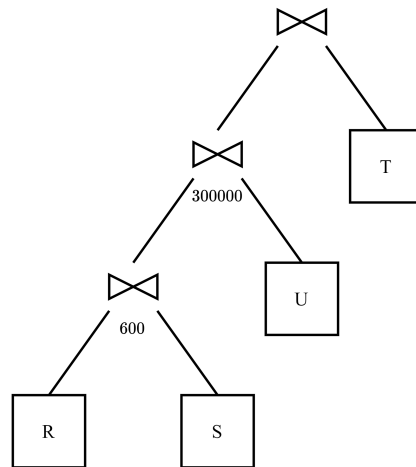
7) Árboles.

- Para $\{R, S, T\}$

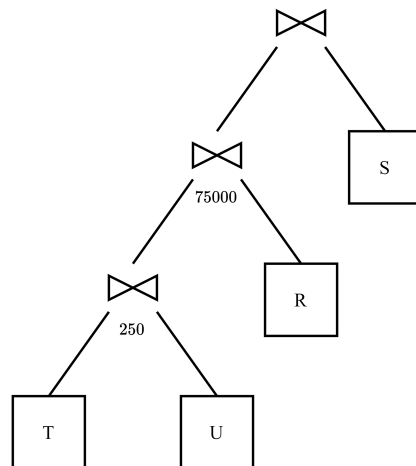




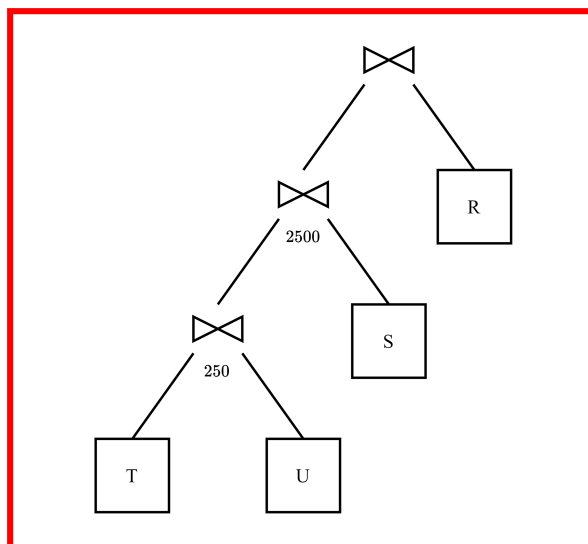
- Para $\{R, S, U\}$



- Para $\{R, T, U\}$



- Para $\{S, T, U\}$





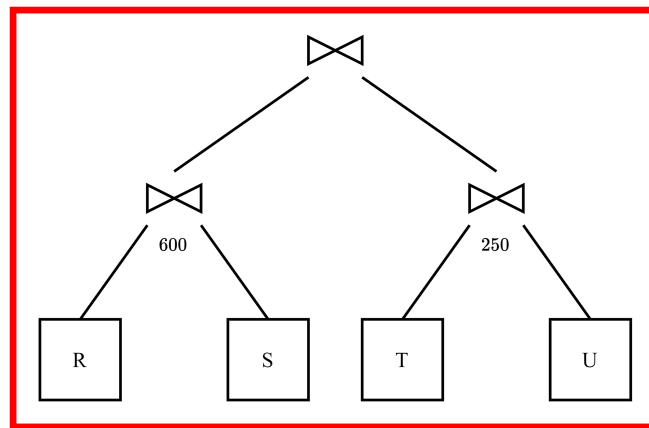
Agrupando tenemos que el costo es:

- $((R \bowtie S) \bowtie T) \bowtie U = 600 + 4500 = 5100$
- $((R \bowtie S) \bowtie U) \bowtie T = 600 + 300000 = 300600$
- $((T \bowtie U) \bowtie R) \bowtie S = 250 + 75000 = 75250$
- $((T \bowtie U) \bowtie S) \bowtie R = 2500 + 250 = 2750 *$

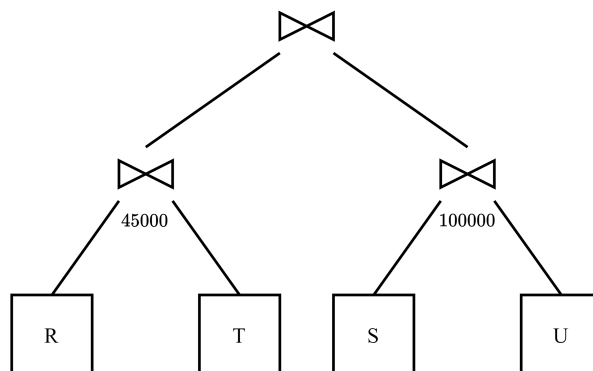
\therefore El mejor plan es: $((T \bowtie U) \bowtie S) \bowtie R$

8) Realizando el árbol balanceado.

- Para $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U)$

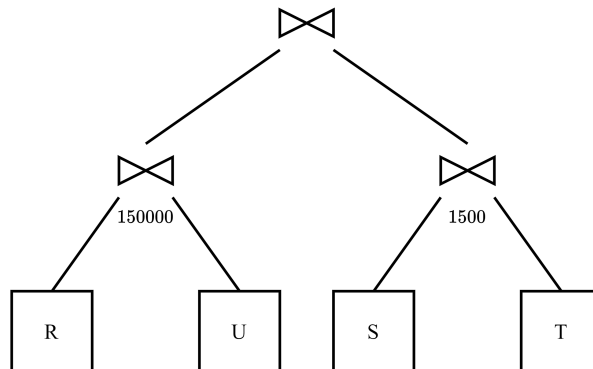


- Para $(R \bowtie T) \bowtie (S \bowtie U)$





- Para $(R \bowtie U) \bowtie (S \bowtie T)$



Agrupando tenemos que el costo es:

- $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U) = 600 + 250 = 850 *$
- $(R \bowtie T) \bowtie (S \bowtie U) = 45000 + 100000 = 145000$
- $(R \bowtie U) \bowtie (S \bowtie T) = 150000 + 1500 = 151500$

\therefore El mejor plan es: $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U)$



4. Suponer que tenemos las relaciones $R(a, b)$, $S(b, c)$, $T(c, d)$ y $U(d, e)$ con las siguientes características:

- $T(R) = 50$
- $V(R, b) = 250$
- $T(S) = 55$
- $V(S, b) = 500$
- $V(S, c) = 5$
- $T(T) = 50$
- $V(T, c) = 15$
- $V(T, d) = 500$
- $T(U) = 45$
- $V(U, d) = 50$

R	S	T	U
$T(R) = 50$ $V(R, b) = 250$	$T(S) = 55$ $V(S, b) = 500$ $V(S, c) = 5$	$T(T) = 50$ $V(T, c) = 15$ $V(T, d) = 500$	$T(U) = 45$ $V(U, d) = 50$

Paso a paso:

1) Costos simples.

	R	S	T	U
Tamaño	50	55	50	45
Costo	0	0	0	0
Mejor Plan	R	S	T	U

2) Calculo simples.

- $T(R) = 50$
- $T(S) = 55$
- $T(T) = 50$
- $T(U) = 45$ *

3) Costo pares.

	$\{R, S\}$	$\{R, T\}$	$\{R, U\}$	$\{S, T\}$	$\{S, U\}$	$\{T, U\}$
Tamaño	5.5	2500	2250	183.34	2475	4.5
Costo	0	0	0	0	0	0
Mejor Plan	$R \bowtie S$	$R \bowtie T$	$R \bowtie U$	$S \bowtie T$	$S \bowtie U$	$T \bowtie U$

4) Calculo pares.

$$\text{▪ } T(R \bowtie S) = \frac{T(R) \cdot T(S)}{\max\{V(R, b), V(S, b)\}} = \frac{50 \cdot 55}{\max\{250, 500\}} = \frac{2750}{500} = 5.5$$



- $T(R \bowtie T) = \frac{T(R) \cdot T(T)}{\max\{V(R, -), V(T, -)\}} = 50 \cdot 50 = 2500$
- $T(R \bowtie U) = \frac{T(R) \cdot T(U)}{\max\{V(R, -), V(U, -)\}} = 50 \cdot 45 = 2250$
- $T(S \bowtie T) = \frac{T(S) \cdot T(T)}{\max\{V(S, c), V(T, c)\}} = \frac{55 \cdot 50}{\max\{5, 15\}} = \frac{2750}{15} = 183.34$
- $T(S \bowtie U) = \frac{T(S) \cdot T(U)}{\max\{V(S, -), V(U, -)\}} = 55 \cdot 45 = 2475$
- $T(T \bowtie U) = \frac{T(T) \cdot T(U)}{\max\{V(T, d), V(U, d)\}} = \frac{50 \cdot 45}{\max\{500, 50\}} = \frac{2250}{500} = 4.5$

5) Costo tripletas.

	$\{R, S, T\}$	$\{R, S, U\}$	$\{R, T, U\}$	$\{S, T, U\}$
Tamaño	18.34	247.5	225	16.5
Costo	5.5	5.5	4.5	4.5
Mejor Plan	$(R \bowtie S) \bowtie T$	$(R \bowtie S) \bowtie U$	$(T \bowtie U) \bowtie R$	$(T \bowtie U) \bowtie S$

6) Calculo tripletas.

- Para $\{R, S, T\}$
 - $T(R \bowtie S) = 5.5$ *
 - $T(R \bowtie T) = 2500$
 - $T(S \bowtie T) = 193.34$

$$\begin{aligned}
 T((R \bowtie S) \bowtie T) &= \frac{T(R \bowtie S) \cdot T(T)}{\max\{V((R \bowtie S), c), V(T, c)\}} \\
 &= \frac{5.5 \cdot 50}{\max\{5, 15\}} = \frac{275}{15} = 18.34
 \end{aligned}$$



- Para $\{R, S, U\}$
 - $T(R \bowtie S) = 5.5 *$
 - $T(R \bowtie U) = 2250$
 - $T(S \bowtie U) = 2475$

$$T((R \bowtie S) \bowtie U) = \frac{T(R \bowtie S) \cdot T(U)}{\max\{V(R \bowtie S, -), V(U, -)\}} \\ = 5,5 \cdot 45 = 247.5$$

- Para $\{R, T, U\}$
 - $T(R \bowtie T) = 2500$
 - $T(R \bowtie U) = 2250$
 - $T(T \bowtie U) = 4.5 *$

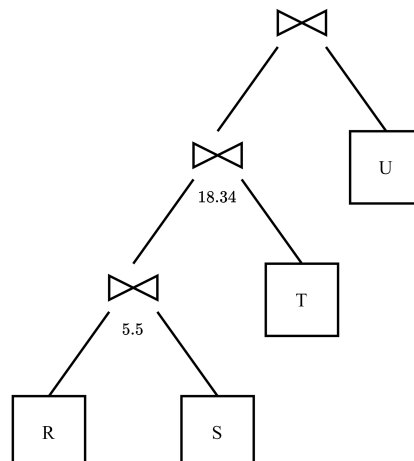
$$T((T \bowtie U) \bowtie R) = \frac{T(T \bowtie U) \cdot T(R)}{\max\{V(T \bowtie U, -), V(R, -)\}} \\ = 4,5 \cdot 50 = 225$$

- Para $\{S, T, U\}$
 - $T(S \bowtie T) = 183,34$
 - $T(S \bowtie U) = 2475$
 - $T(T \bowtie U) = 4.5 *$

$$T((T \bowtie U) \bowtie S) = \frac{T(T \bowtie U) \cdot T(S)}{\max\{V((T \bowtie U), c), V(S, c)\}} \\ = \frac{4,5 \cdot 55}{\max\{5, 15\}} = \frac{247,5}{15} = 16.5$$

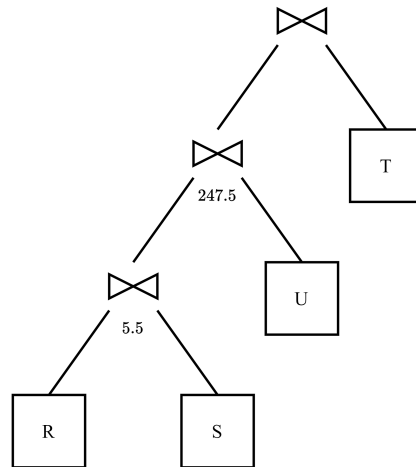
7) Árboles.

- Para $\{R, S, T\}$

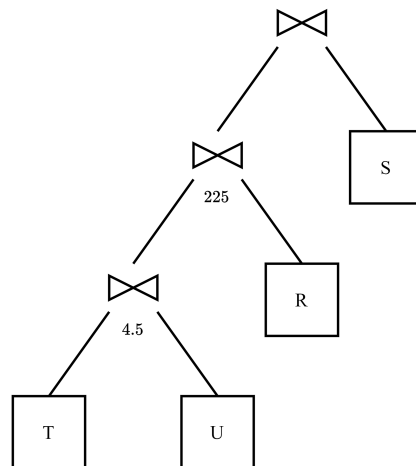




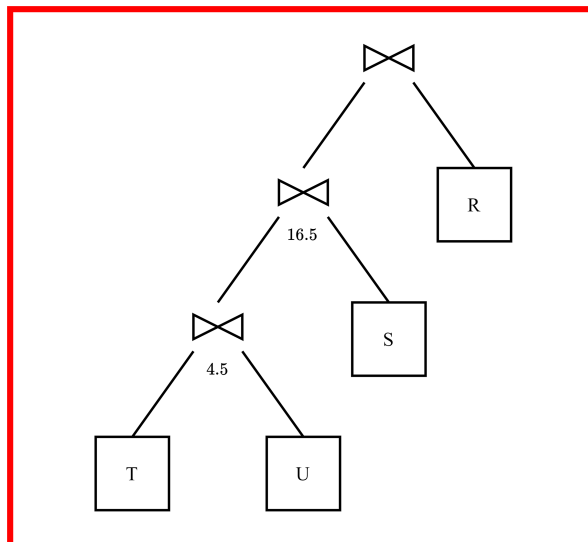
- Para $\{R, S, U\}$



- Para $\{R, T, U\}$



- Para $\{S, T, U\}$





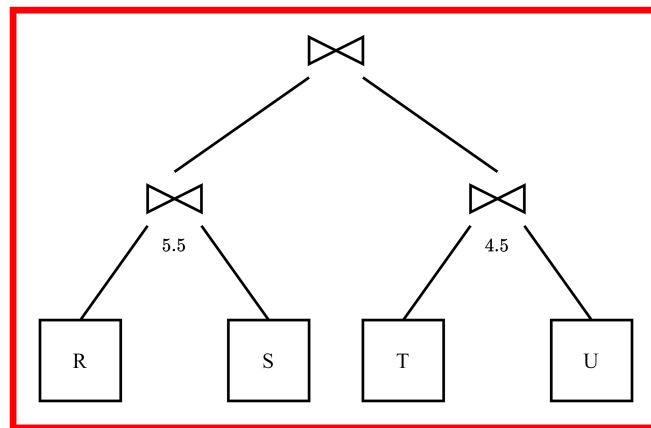
Agrupando tenemos que el costo es:

- $((R \bowtie S) \bowtie T) \bowtie U = 5,5 + 18,34 = 23,84$
- $((R \bowtie S) \bowtie U) \bowtie T = 5,5 + 247,5 = 253$
- $((T \bowtie U) \bowtie R) \bowtie S = 4,5 + 225 = 229,5$
- $((T \bowtie U) \bowtie S) \bowtie R = 16,5 + 4,5 = 21 *$

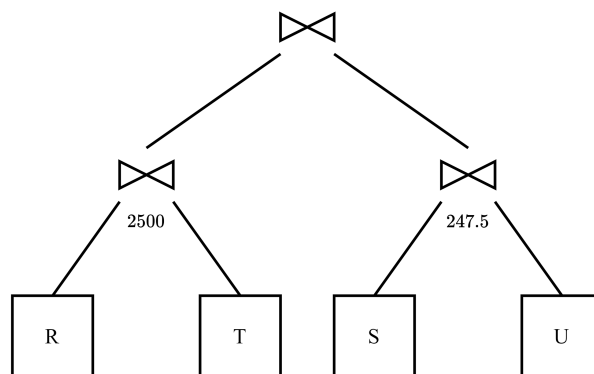
\therefore El mejor plan es: $((T \bowtie U) \bowtie S) \bowtie R$

8) Realizando el árbol balanceado.

- Para $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U)$

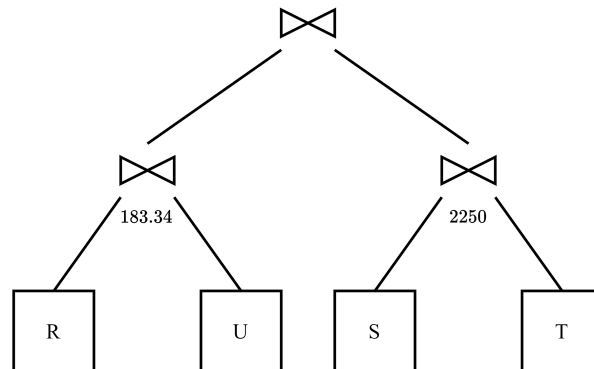


- Para $(R \bowtie T) \bowtie (S \bowtie U)$





- Para $(R \bowtie U) \bowtie (S \bowtie T)$



Agrupando tenemos que el costo es:

- $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U) = 5,5 + 4,5 = 10 *$
- $(R \bowtie T) \bowtie (S \bowtie U) = 2500 + 2475 = 4975$
- $(R \bowtie U) \bowtie (S \bowtie T) = 2250 + 183,34 = 2433,34$

\therefore El mejor plan es: $(R \bowtie S) \bowtie (T \bowtie U)$