

Ejercicios

M.I.A. Patricia González Gaspar

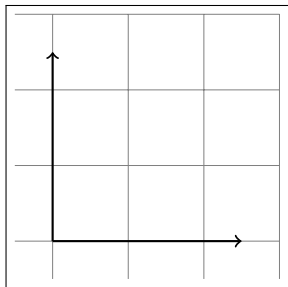
April 26, 2019

Flechas

- Se pueden decorar las líneas. Por ejemplo, hacer flechas. El código `\tikz \draw [->] (0,0) -- (2,0);` dibuja



```
1 \begin{tikzpicture}
2   \draw [help lines]
3     (-0.5,-0.5) grid
4     (3,3);
5   \draw[thick,->] (0,0)
6     -- (2.5,0);
7   \draw[thick,->] (0,0)
8     -- (0,2.5);
9 \end{tikzpicture}
```



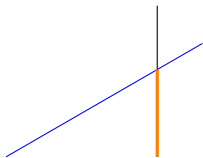
Intersecciones de “rutas”

- Uso de la biblioteca `intersections` importadas en el preámbulo mediante

```
\usetikzlibrary{intersections}
```

- Definir la intersección mediante:

```
1 \path [name path=upward line] (1,0) — (1,1);  
2 % longitud ligeramente mayor para que exista interseccion  
3 \path [name path=sloped line] (0,0) — (30:1.5cm);  
4 \draw [name intersections={of=upward line and sloped line , by=x}]  
5 [very thick ,orange] (1,0) — (x);
```



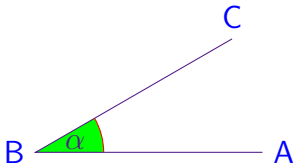
- Si existen N intersecciones se “nombran” mediante *intersection – i* con $i = \{1, 2, \dots, N\}$

Dibujando ángulos

- Importar bibliotecas `angles` y `quotes` mediante el comando `\usetikzlibrary{angles,quotes}`
- `\coordinate` nombra una coordenada específica
`\coordinate[opciones](nombre) at (x,y)`
`\coordinate (A) at (3,0)`
- `label=Pos:formato{nombre}`
`label=left:\textcolor{blue}{B}`
- Donde `Pos` puede ser `left`, `right`, `above`, `below`
- `\coordinate [label=right:\textcolor{blue}{A}](A) at (3,0);`

Dibujando ángulos

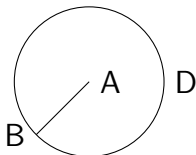
```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\coordinate [label=right:\textcolor{blue}{A}] (A) at (3,0);
\coordinate [label=left:\textcolor{blue}{B}] (B) at (0,0);
\coordinate [label=above:\textcolor{blue}{C}] (C) at (30:3cm);
\draw [Purple4] (A) -- (B) -- (C) pic [draw=red, fill=green,
angle radius=9mm, "$\alpha$"] {angle = A--B--C};
\end{tikzpicture}
```



Círculo que pasa por un punto

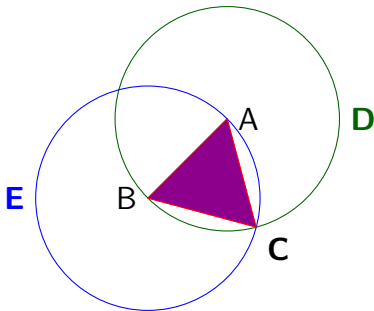
Se quiere dibujar un círculo con centro en $A(0,0)$, que pase por el punto $B(-0.7, -0.7)$

```
\begin{tikzpicture}
\coordinate [label=right:A] (A) at (0,0);
\coordinate [label=left:B] (B) at (-0.7,-0.7);
\draw (A) -- (B);
\node [draw,circle through=(B),label=right:D] at (A) {};
\end{tikzpicture}
```



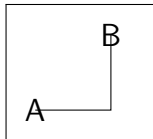
Ejercicio 1

El centro de la circunferencia D es el punto $A(0, 0)$ y el centro de la circunferencia E es el punto $B(-0.7, -0.7)$. Los colores usados son DarkGreen, Blue, Red y DarkMagenta



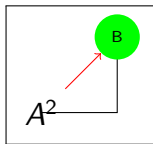
- Los nodos son agregados a las rutas después de dibujarlas.

```
1 \begin{tikzpicture}
2 \path[draw] (0, 0) node {A} --
   (1,0) -- (1,1) node {B};
3 \end{tikzpicture}
```



- Se puede asignar nombres a los nodos para futuras referencias.

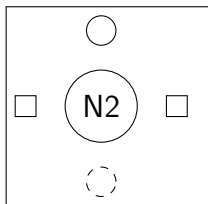
```
1 \begin{tikzpicture}
2 \path[draw] (0, 0) node[] (nodeA)
   {$A^2$} -- (1,0)
3 -- (1,1) node[circle,fill=green] (
   nodeB) {\tiny B};
4 \draw[red,->] (nodeA) -- (nodeB);
5 \end{tikzpicture}
```



- Es preferible definir primero los nombres de los nodos y conectarlos después. El comando `\path (x,y) node[Opciones] (nombreNodo){contenido}` puede ser re-escrito como `\node[Opciones] (nombreNodo) at (x,y){contenido}`

Nodos

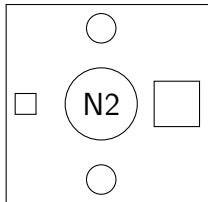
```
1 \begin{tikzpicture}
2 \node (Nodo1) at ( 0,2) [shape=circle,draw] {};
3 \node (Nodo2) at ( 0,1) [shape=circle,draw] {N2};
4 \node (Nodo3) at ( 0,0) [shape=circle,draw,dashed]
   {};
5 \node (Nodo4) at ( 1,1) [shape=rectangle,draw] {};
6 \node (Nodo5) at (-1,1) [shape=rectangle,draw] {};
7 \end{tikzpicture}
```



Tamaño de los nodos

- Los nodos automáticamente cambiarán su tamaño en caso de texto muy grande.
- Se puede especificar un tamaño mínimo en caso que en nodo esté vacío.
- La opción `minimum size` permite establecer el tamaño mínimo para los nodos.

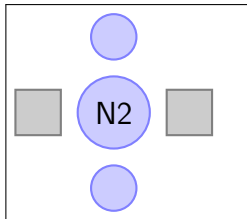
```
1 \node (Nodo4) at ( 1,1) [shape=rectangle,draw,  
    minimum size=6mm] {};
```



Estilos en los nodos

- Se pueden definir estilos para personalizar los nodos.
[nombreEstilo/.style={opciones}]

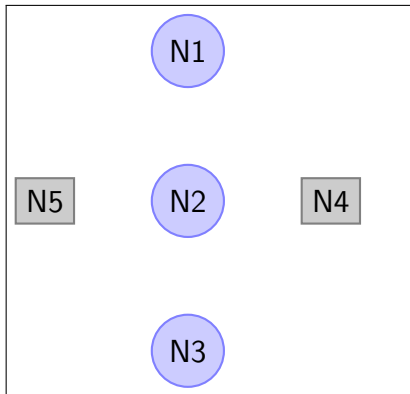
```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill
   =blue!20,thick,minimum size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,
   fill=black!20,thick,minimum size
   =6mm}]
4 \node (Nodo1) at ( 0,2) [uno] {};
5 \node (Nodo2) at ( 0,1) [uno] {N2};
6 \node (Nodo3) at ( 0,0) [uno] {};
7 \node (Nodo4) at ( 1,1) [dos] {};
8 \node (Nodo5) at (-1,1) [dos] {};
9 \end{tikzpicture}
```



Distancia entre nodos

- *TikZ* permite modificar la distancia relativa entre nodos, es decir, no ocupan un lugar específico en el espacio (0,0 - 1,3 - etc).
- Para poder hacer esto, se necesita cargar la biblioteca `positioning`. (`\usetikzlibrary{positioning}`)
- La biblioteca `positioning`, proporciona opciones para posicionamiento (`below,above,left,right`).
- `[opcion=of nombreNodo]`

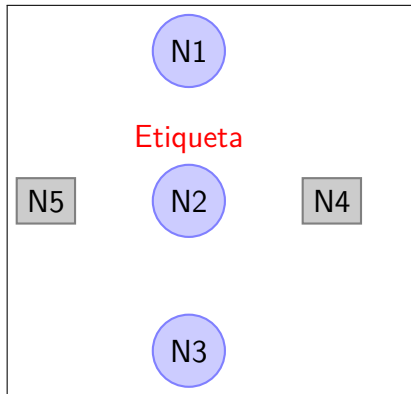
```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill=blue!20,thick,minimum size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,fill=black!20,thick,minimum size=6mm}]
4 \node[uno] (Nodo1) {N1};
5 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1] {N2};
6 \node[uno] (Nodo3) [below=of Nodo2] {N3};
7 \node[dos] (Nodo4) [right=of Nodo2] {N4};
8 \node[dos] (Nodo5) [left=of Nodo2] {N5};
9 \end{tikzpicture}
```



Etiquetar nodos

- La opción `label` se utiliza para agregar etiquetas a los nodos. `label={ [opciones] posicion:etiqueta }`

```
1 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1,label={ [red]  
above:Etiqueta}] {N2};
```



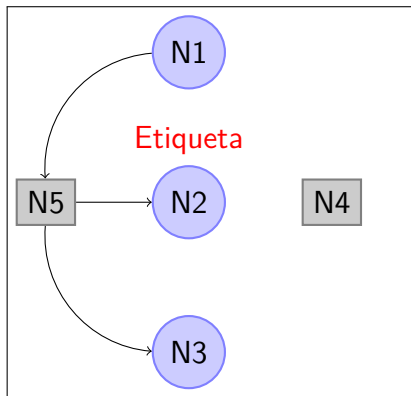
Conectar nodos

- El comando `edge` se utiliza para dibujar líneas o flechas entre nodos. `edge [opciones] (Nodo)`
- Para hacer curvas existe la opción `bend right=ángulo` y `bend left=ángulo`.
- La opción `loop` se utiliza para ligar un nodo con él mismo.

```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill=blue!20,thick,minimum
   size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,fill=black!20,thick,
   minimum size=6mm}]
4 \node[uno] (Nodo1) {N1} edge[->,bend right=45] (Nodo5);
5 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1,label={[red]above:
   Etiqueta}] {N2};
6 \node[uno] (Nodo3) [below=of Nodo2] {N3};
7 \node[dos] (Nodo4) [right=of Nodo2] {N4};
8 \node[dos] (Nodo5) [left=of Nodo2] {N5}
9 edge[->] (Nodo2) edge[->,bend right=45] (Nodo3);
10 \end{tikzpicture}
```


Conectadr nodos

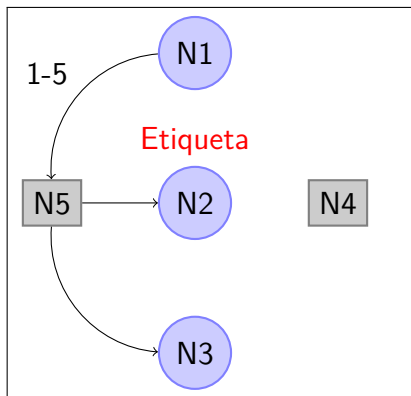
```
1 \node[uno] (Nodo1) {N1} edge[->,bend right=45] (  
  Nodo5);
```



Agregar etiquetas a las líneas

- Para agregar etiquetas a las líneas, se debe crear un nodo sobre las líneas.

```
1 \node[uno] (Nodo1) {N1} edge[->,bend right=45] node  
[auto,swap]{1-5} (Nodo5);
```



- Para poder usar capas en *TikZ* se necesita cargar la biblioteca background.

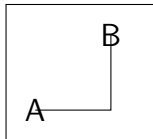
Ejercicios

M.I.A. Patricia González Gaspar

April 26, 2019

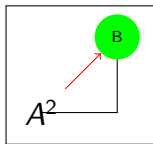
- Los nodos son agregados a las rutas después de dibujarlas.

```
1 \begin{tikzpicture}
2 \path[draw] (0, 0) node {A} --
   (1,0) -- (1,1) node {B};
3 \end{tikzpicture}
```



- Se puede asignar nombres a los nodos para futuras referencias.

```
1 \begin{tikzpicture}
2 \path[draw] (0, 0) node[] (nodeA)
   {$A^2$} -- (1,0)
3 -- (1,1) node[circle,fill=green] (
   nodeB) {\tiny B};
4 \draw[red,->] (nodeA) -- (nodeB);
5 \end{tikzpicture}
```



- Es preferible definir primero los nombres de los nodos y conectarlos después. El comando `\path (x,y) node[Opciones] (nombreNodo){contenido}` puede ser re-escrito como `\node[Opciones] (nombreNodo) at (x,y){contenido}`

Formas de los nodos

- Se pueden elegir la forma para nuestros nodos. *TikZ* tiene formas predefinidas. Es necesario cargar la biblioteca `shapes`.

```
1 \node[draw=none,fill=none] {Plain  
  node};
```



```
1 \node[rectangle,draw] {Rectangle};
```



```
1 \node[circle,draw,double] {Circle};
```

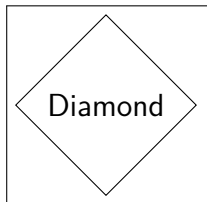


Formas de nodos

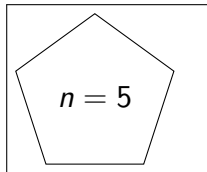
```
1 \node[ellipse,draw] {Ellipse};
```



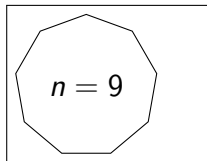
```
1 \node[diamond,draw] {Diamond};
```



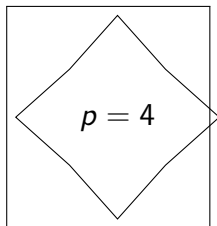
```
1 \node[regular polygon,regular  
  polygon sides=5,draw] {$n=5$};
```



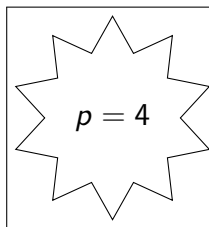

```
1 \node[regular polygon,regular  
  polygon sides=9,draw] {$n=9$};
```



```
1 \node[star,star points=4,draw] {$p  
  =4$};
```

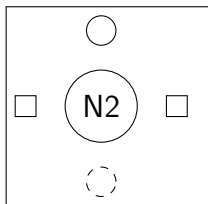


```
1 \node[star,star points=10,draw] {$p  
  =4$};
```



Nodos

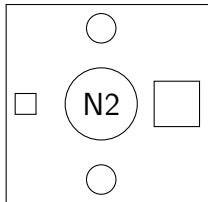
```
1 \begin{tikzpicture}
2 \node (Nodo1) at ( 0,2) [shape=circle,draw] {};
3 \node (Nodo2) at ( 0,1) [shape=circle,draw] {N2};
4 \node (Nodo3) at ( 0,0) [shape=circle,draw,dashed]
   {};
5 \node (Nodo4) at ( 1,1) [shape=rectangle,draw] {};
6 \node (Nodo5) at (-1,1) [shape=rectangle,draw] {};
7 \end{tikzpicture}
```



Tamaño de los nodos

- Los nodos automáticamente cambiarán su tamaño en caso de texto muy grande.
- Se puede especificar un tamaño mínimo en caso que en nodo esté vacío.
- La opción `minimum size` permite establecer el tamaño mínimo para los nodos.

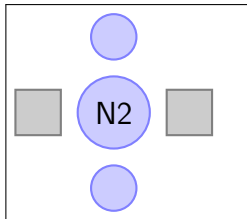
```
1 \node (Nodo4) at ( 1,1) [shape=rectangle,draw,  
    minimum size=6mm] {};
```



Estilos en los nodos

- Se pueden definir estilos para personalizar los nodos.
[nombreEstilo/.style={opciones}]

```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill
   =blue!20,thick,minimum size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,
   fill=black!20,thick,minimum size
   =6mm}]
4 \node (Nodo1) at ( 0,2) [uno] {};
5 \node (Nodo2) at ( 0,1) [uno] {N2};
6 \node (Nodo3) at ( 0,0) [uno] {};
7 \node (Nodo4) at ( 1,1) [dos] {};
8 \node (Nodo5) at (-1,1) [dos] {};
9 \end{tikzpicture}
```

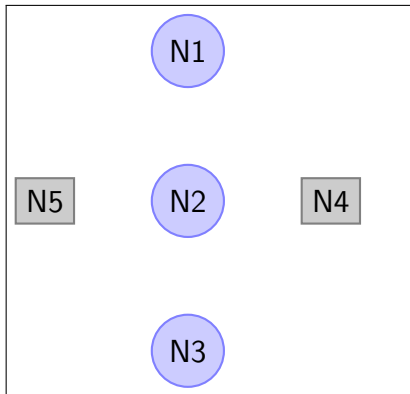


Distancia entre nodos

- *TikZ* permite modificar la distancia relativa entre nodos, es decir, no ocupan un lugar específico en el espacio (0,0 - 1,3 - etc).
- Para poder hacer esto, se necesita cargar la biblioteca `positioning`. (`\usetikzlibrary{positioning}`)
- La biblioteca `positioning`, proporciona opciones para posicionamiento (`below,above,left,right`).
- `[opcion=of nombreNodo]`

Ejemplo

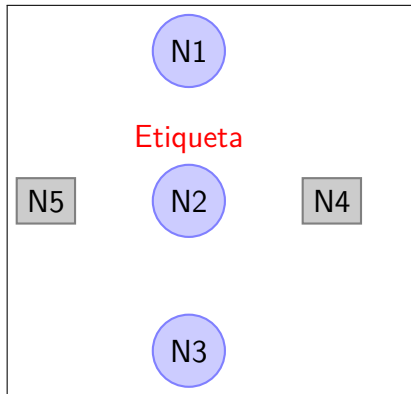
```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill=blue!20,thick,minimum size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,fill=black!20,thick,minimum size=6mm}]
4 \node[uno] (Nodo1) {N1};
5 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1] {N2};
6 \node[uno] (Nodo3) [below=of Nodo2] {N3};
7 \node[dos] (Nodo4) [right=of Nodo2] {N4};
8 \node[dos] (Nodo5) [left=of Nodo2] {N5};
9 \end{tikzpicture}
```



Etiquetar nodos

- La opción `label` se utiliza para agregar etiquetas a los nodos. `label={ [opciones] posicion:etiqueta }`

```
1 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1,label={ [red]  
above:Etiqueta}] {N2};
```



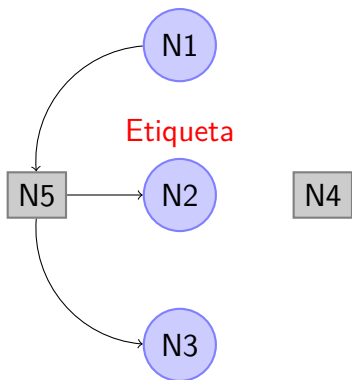
Conectar nodos

- El comando `edge` se utiliza para dibujar líneas o flechas entre nodos. `edge [opciones] (Nodo)`
- Para hacer curvas existe la opción `bend right=ángulo` y `bend left=ángulo`.
- La opción `loop` se utiliza para ligar un nodo con él mismo.
- Sintaxis:

```
\path[every node] (NodoInicio) edge[opciones] (NodoFinal);
```

```
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/.style={circle,draw=blue!50,fill=blue!20,thick,minimum size=6mm},
3 dos/.style={rectangle,draw=black!50,fill=black!20,thick,minimum size=6mm}]
4 \node[uno] (Nodo1) {N1};
5 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1,label={[red]above:Etiqueta}] {N2};
6 \node[uno] (Nodo3) [below=of Nodo2] {N3};
7 \node[dos] (Nodo4) [right=of Nodo2] {N4};
8 \node[dos] (Nodo5) [left=of Nodo2] {N5};
9 \path[every node]
10 (Nodo1) edge[->,bend right=45] (Nodo5)
11 (Nodo5) edge[->] (Nodo2)
12 edge[->,bend right=45] (Nodo3);
13 \end{tikzpicture}
```

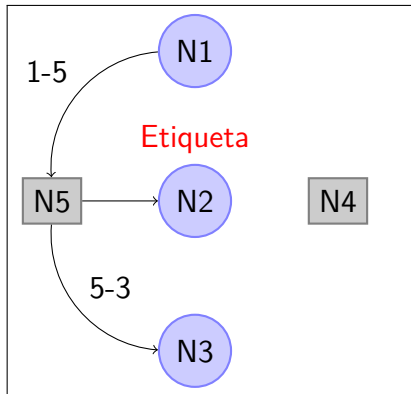

Conectar nodos



Agregar etiquetas a las líneas

- Para agregar etiquetas a las líneas, se debe crear un nodo sobre las líneas.

```
1 (Nodo1) edge[->,bend right=45] node[above  
left]{1-5} (Nodo5)
```



Capas de fondo

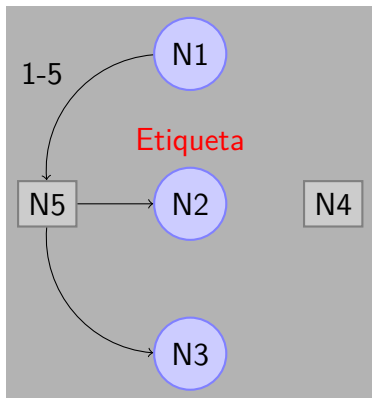
- Para poder usar capas en *TikZ* se necesita cargar la biblioteca `backgrounds` y `fit`.
- El entorno `\begin{scope}[opciones] ... \end{scope}` se usa para establecer el alcance de las capas.
- Para especificar una capa de fondo, existe la opción `on background layer`.

```
1 \begin{scope}[on background layer]
2 \node [fill=black!30,fit=(Nodo1) (Nodo2) (Nodo3)
3 (Nodo4) (Nodo5)] {};
4 \end{scope}
```

```

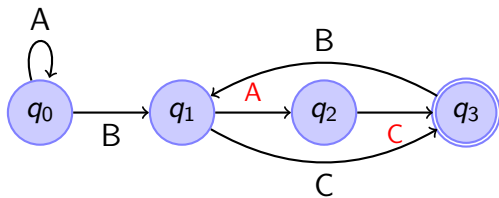
1 \begin{tikzpicture}
2 [uno/. style={circle ,draw=blue!50 , fill=blue!20 ,thick , minimum
   size=6mm} ,
3 dos/. style={rectangle ,draw=black!50 , fill=black!20 ,thick ,
   minimum size=6mm}]
4 \node[uno] (Nodo1) {N1};
5 \node[uno] (Nodo2) [below=of Nodo1 ,label={[red] above :
   Etiqueta}] {N2};
6 \node[uno] (Nodo3) [below=of Nodo2] {N3};
7 \node[dos] (Nodo4) [right=of Nodo2] {N4};
8 \node[dos] (Nodo5) [left=of Nodo2] {N5};
9 \path[every node]
10 (Nodo1) edge[->,bend right=45] node[auto ,swap]{1-5} (
   Nodo5)
11 (Nodo5) edge[->] (Nodo2)
12 edge[->,bend right=45] (Nodo3);
13 \begin{scope}[on background layer]
14 \node [fill=black!30 ,fit=(Nodo1) (Nodo2) (Nodo3)
15 (Nodo4) (Nodo5)] {};
16 \end{scope}
17 \end{tikzpicture}

```



Ejercicio

- Dibujar el sig. autómeta.
 - El tamaño de las letras en rojo es `footnotesize`.
 - El estilo de los nodos, es el estilo uno definido en los ejemplos.

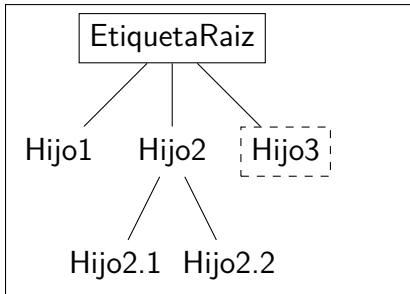


- Agregar `\usetikzlibrary{trees}`
- Nodo raíz se define mediante `\node`
- Nodo hijo es especificado mediante `child`
- Los nodos hijos están delimitados mediante `{}`
- Sintaxis

```
1 \begin{tikzpicture}
2   \node{EtiquetaRaiz}
3     child {node {Hijo1}}
4     child {node {Hijo2}}
5     child {node {Hijo2.1}}
6     child {node {Hijo2.2}}
7   }
8   child {node {Hijo3}};
9 \end{tikzpicture}
```

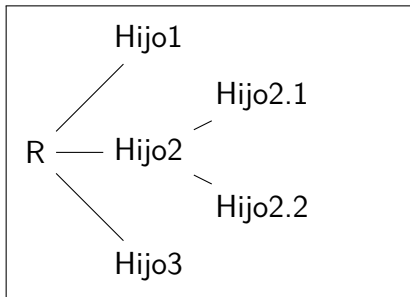
Árboles

```
1 \begin{tikzpicture}
2   \node[rectangle,draw]{
3     EtiquetaRaiz}
4   child {node {Hijo1}}
5   child {node {Hijo2}
6     child {node {Hijo2.1}}
7     child {node {Hijo2.2}}
8   }
9   child {node[dashed,draw]
10  {Hijo3}};
11 \end{tikzpicture}
```



Árboles

- Por defecto el crecimiento del árbol es hacia abajo, pero puede cambiarse mediante la opción `grow` que tiene los valores `up`, `right`, `left` (Puede ser agregado en cada nodo)



```
1 \begin{tikzpicture}
2   \node{R}[grow'=right]
3     child {node {Hijo1}}
4     child {node {Hijo2}
5       child {node {Hijo2.1}}
6       child {node {Hijo2.2}}
7     }
8   child {node {Hijo3}};
9 \end{tikzpicture}
```

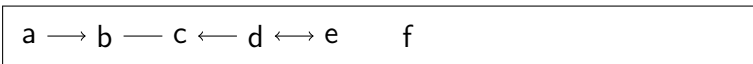
- Uso de `\usetikzlibrary{graphs}`
- Para cargar la biblioteca usamos el comando `\graph`
- Especificar conexión entre nodos

```
1 \tikz \graph { E1 -> {b, c} -> d };
```



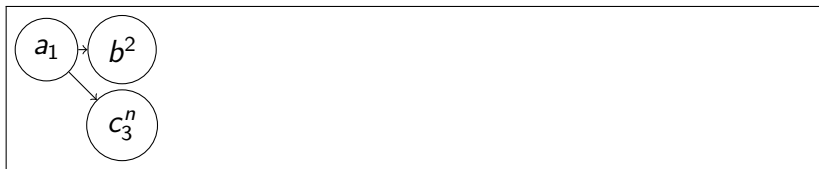
- Cadenas: `->`, `--`, `<-`, `<->`, `-!-`

```
1 \tikz \graph [branch down=5mm]{a -> b -- c <- d <-> e -!- f};
```



★ Formato de nodos

```
1 \tikz \graph [math nodes, nodes={circle, draw}]{a_1 -> {b^2, c_3^n}};
```



★ Nombre de nodos y opción trie

```
1 \tikz \graph [trie]{a -> {a,c -> {a, b}, b}};
```



```
1 \tikz \graph {a -> {a,c -> {a, b}, b}};
```



★ Multi edge

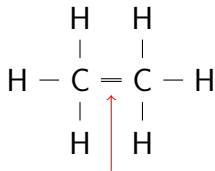
```
1 \tikz \graph [multi] {  
2 a ->[bend left, red] b;  
3 a ->[bend right, blue] b;  
4};
```



Ejercicio 1

★ ¿Qué cambios debe hacerse al código para obtener la figura de la derecha?

```
\begin{tikzpicture}[level distance=2em]
\node {C}
child {node {H}}
child {node {H}}
child {node {H}}
child {node {C}}
child {node {H}}
child {node {H}}
child {node {H}}
edge from parent[double]
coordinate (wrong)
};
\draw[<- ,red] ([yshift=-2mm]wrong) -- +(0,-1)
node[below]{This is wrong!};
\end{tikzpicture}
```



This is wrong!