



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL TIANGUISTENCO

LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

UNIDAD DE APRENDIZAJE: ESTRUCTURAS DE DATOS

Créditos institucionales de la UA: 8

Material visual: Diapositivas

Unidad de competencia V

ÁRBOLES

Elaboró M. en C. Selene Palacios Astudillo

Período 2015-B



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



¿Cómo emplear este material?

El presente material tiene como cometido facilitar la exposición gráfica del tema “Árboles” que se aborda en la unidad de aprendizaje “Estructuras de Datos” que corresponde al tercer semestre de la Licenciatura en Ingeniería de Software.

La presentación deberá ir acompañada de una explicación oral del catedrático, ya que la aportación que pueda hacer mediante ejemplos y situaciones cotidianas brindará la oportunidad de que los estudiantes comprendan la importancia de construir argumentos sólidos, creíbles y bien soportados.



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES -ÍNDICE -

Tema	Diapositiva
Definición	<u>5</u>
Representación	<u>11</u>
Recorridos	<u>27</u>
Operaciones	<u>32</u>
Bibliografía	<u>33</u>



Árboles.

Subtemas:

- [Definición.](#)
- [Representación.](#)
- [Recorridos.](#)
- [Operaciones.](#)

Al término de la unidad temática, los estudiantes serán capaces, de desarrollar aplicaciones con el uso de estructuras de datos jerárquicas utilizando un lenguaje de programación.



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



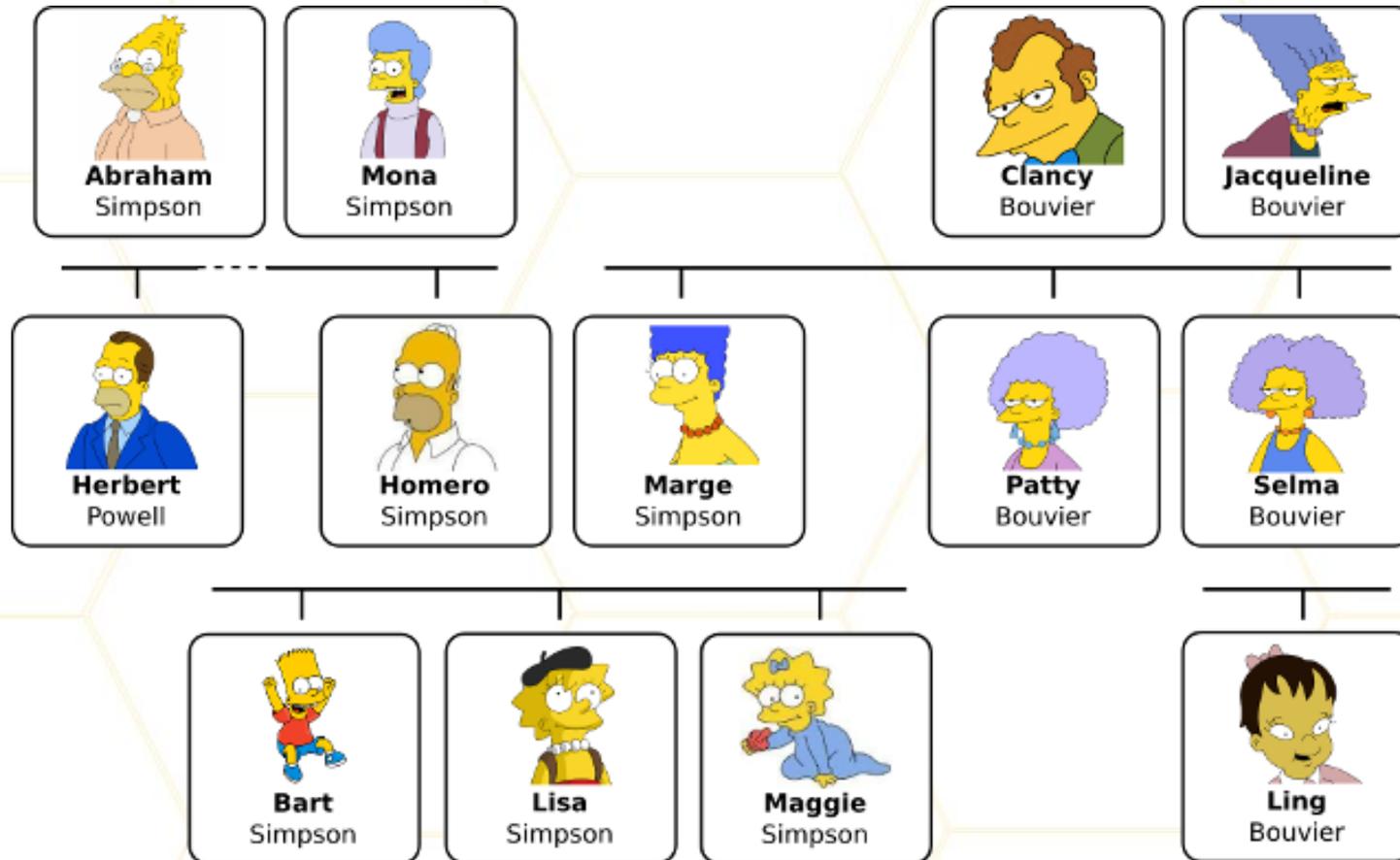
ARBOLES - DEFINICIÓN -

Del latín *arborem*; la real academia española, define el árbol como: planta perenne, de tronco leñoso y elevado que se ramifica a cierta altura del suelo, produce ramas, que parten de un único tronco, dando lugar a una nueva copa separada del suelo.

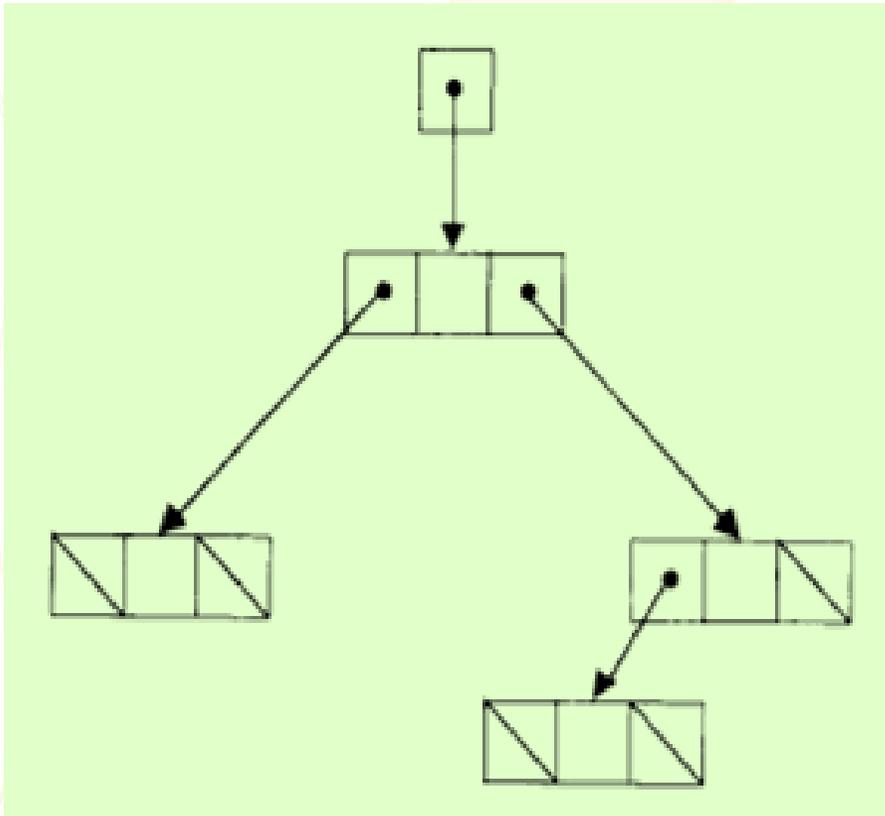


ARBOLES - DEFINICIÓN -

árbol genealógico



ARBOLES - DEFINICIÓN -



- ❑ Estructura no lineal y de dos dimensiones de datos.
- ❑ Los nodos de los arboles contienen dos o más enlaces.
- ❑ Normalmente se dibujan en forma opuesta a los árboles en la naturaleza.



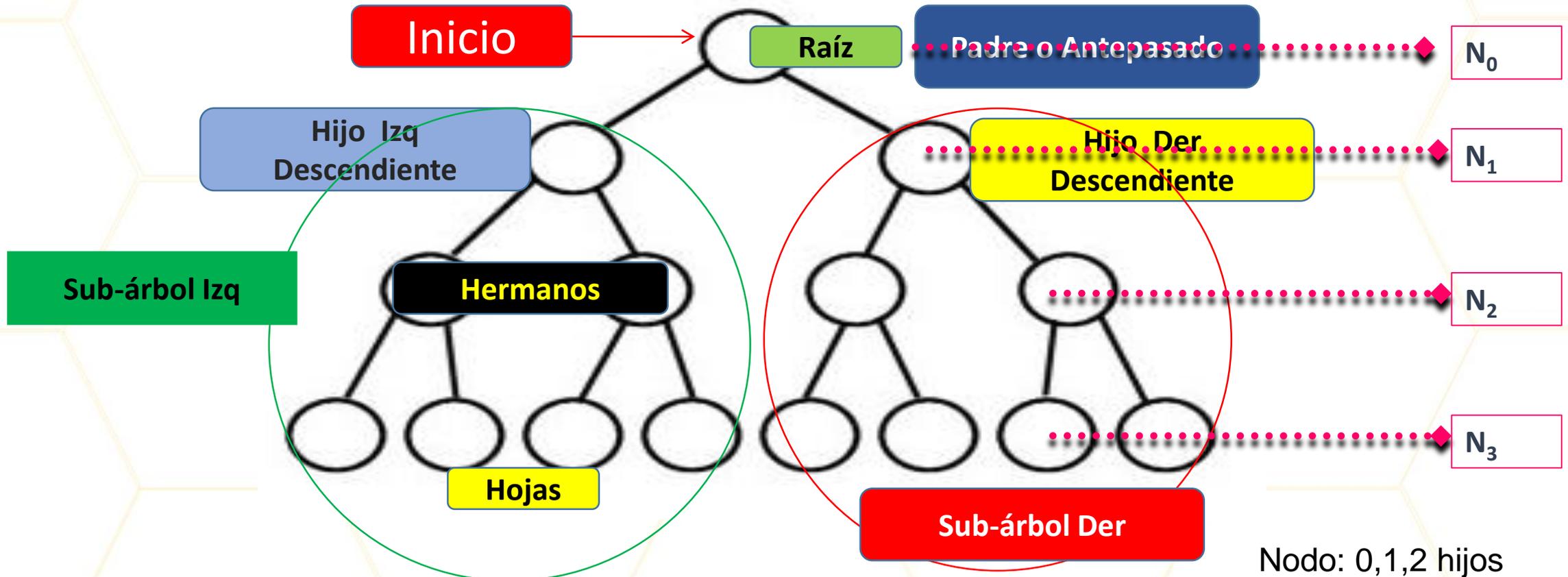
UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



Punt Izq	Info	Punt Der
----------	------	----------

ARBOLES - VOCABULARIO -



El nivel N_x de un nodo, distancia a la raíz. Raíz Nivel 0
 Número máximo de nodos de cualquier nivel es 2^N

Nodo: 0,1,2 hijos
 Todos los nodos son descendientes de la raíz



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - árbol binario -

Características

- Sus nodos contienen dos enlaces.
- El valor de sus nodos pudiese se NULL.
- El nodo raíz es el primer nodo de un árbol.
- Cada enlace en el nodo raíz se refiere a un hijo.
- El hijo izquierdo es el elemento menor a su raíz.
- El hijo derecho es el elemento mayor a la raíz.
- Los hijos de un nodo se conocen como descendientes.
- Un nodo sin hijos se conoce como nodo de hoja.



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - árbol binario -

- Subtemas:
 - [Definición.](#)
 - [Representación.](#)
 - [Recorridos.](#)
 - [Operaciones.](#)



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - Representación -

Construir un árbol binario, con la siguiente información.

14, 15, 4, 9, 7, 18, 3, 5, 16, 4, 20, 17, 9, 14, 5

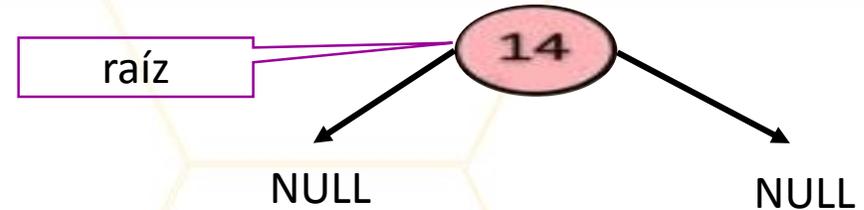


UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - Representación -



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

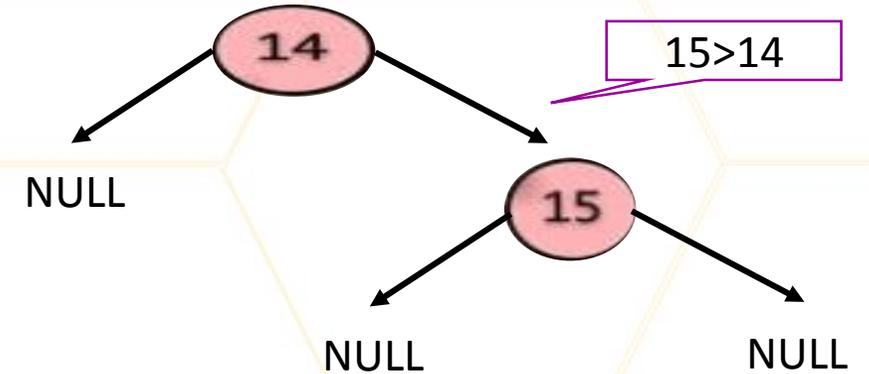


UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - Representación -



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

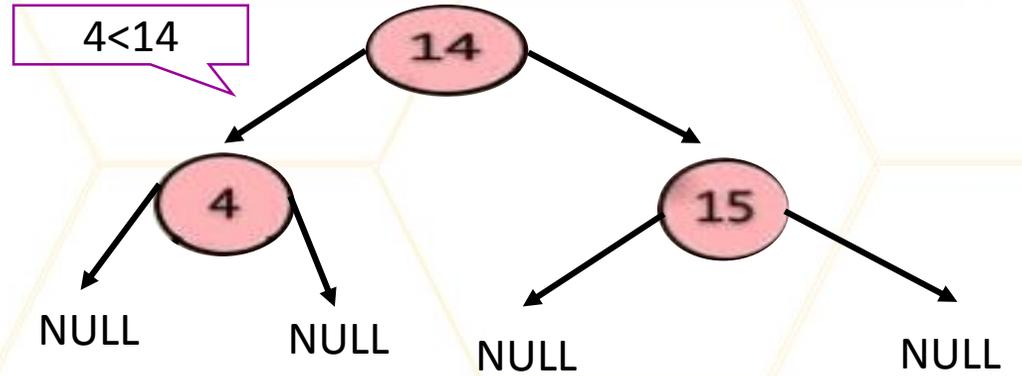


UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



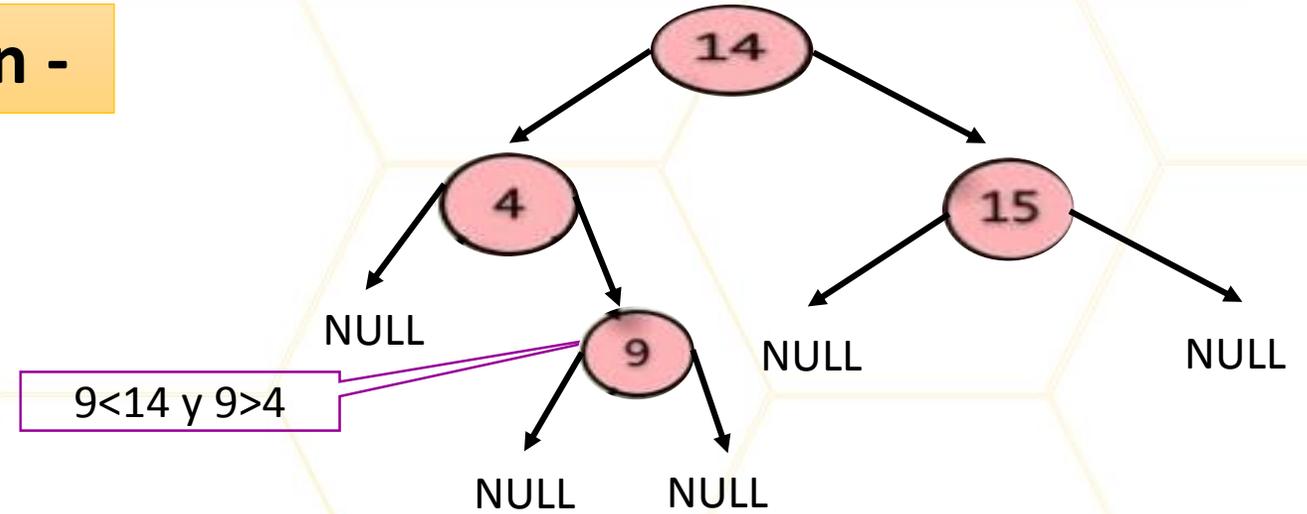
ARBOLES - Representación -



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5



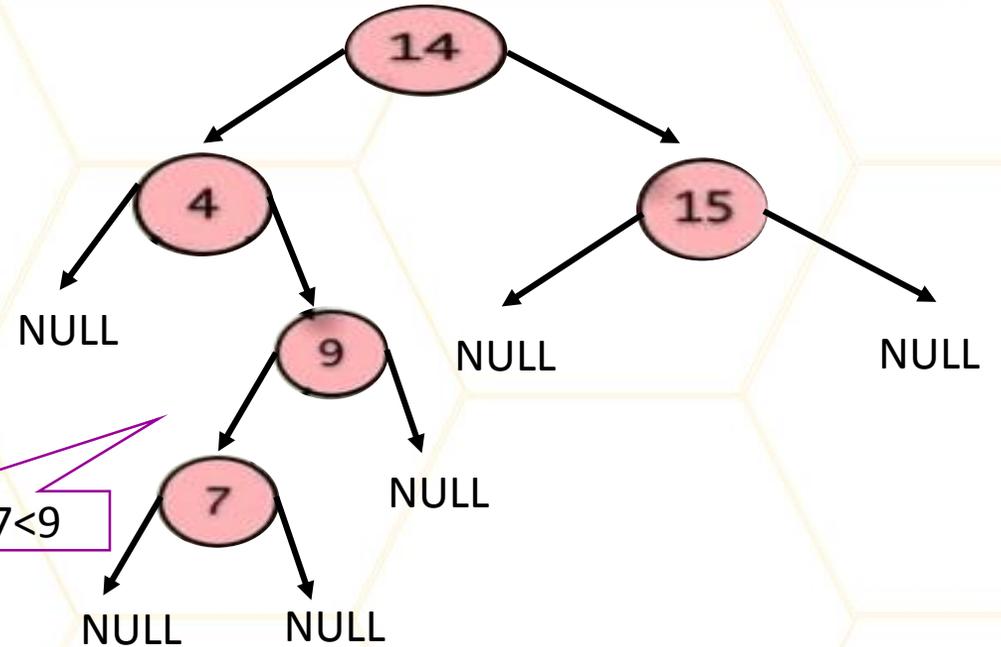
ARBOLES - Representación -



14 , 15 , 4 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5



ARBOLES - Representación -

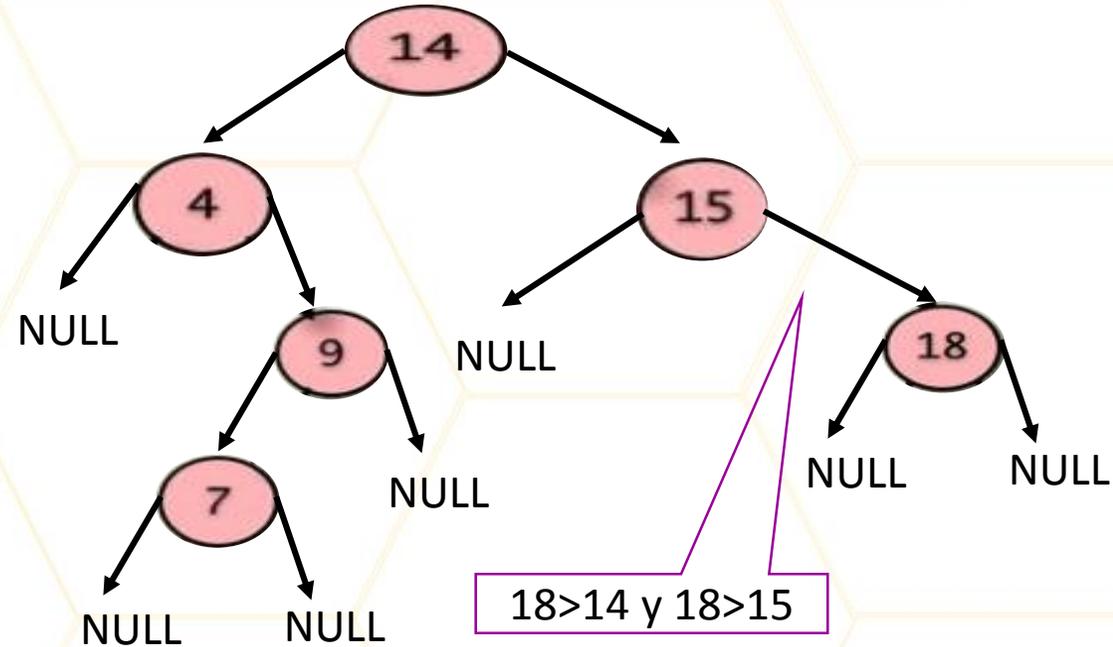


$7 < 14$ y $7 > 4$ y $7 < 9$

14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

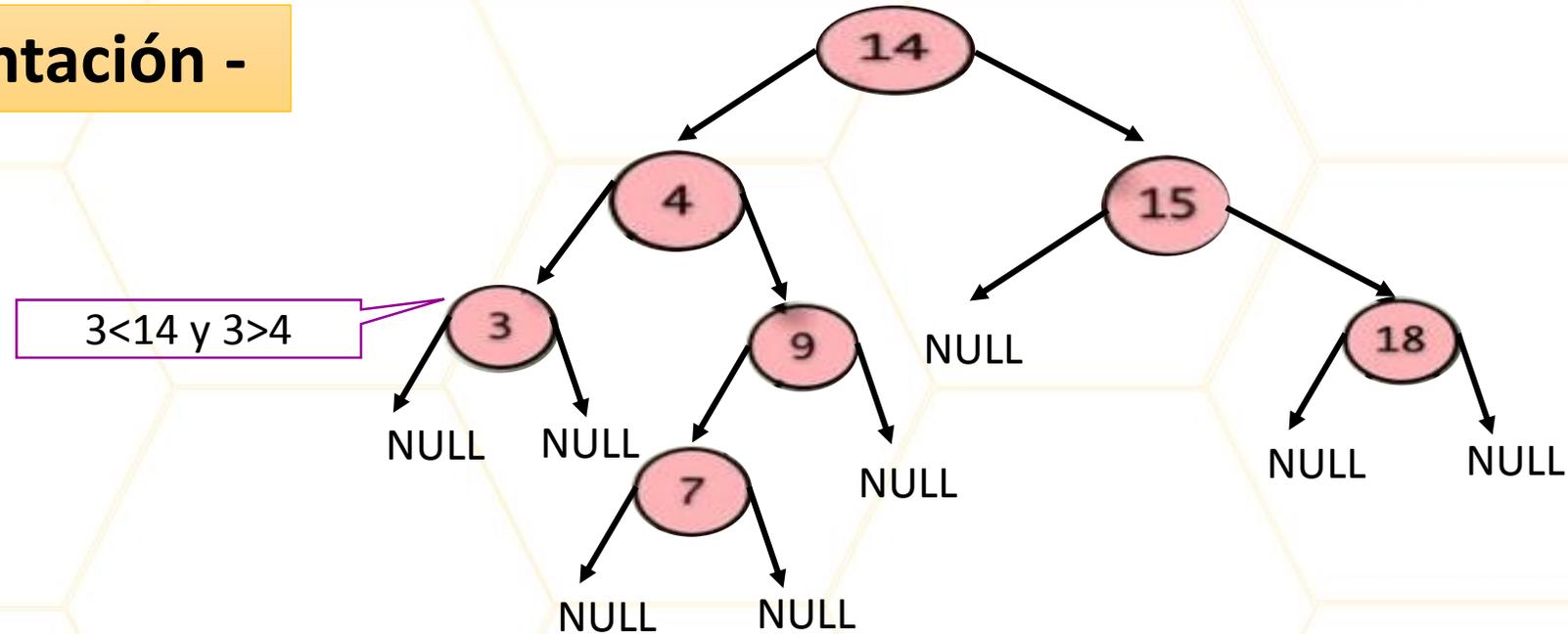


ARBOLES - Representación -



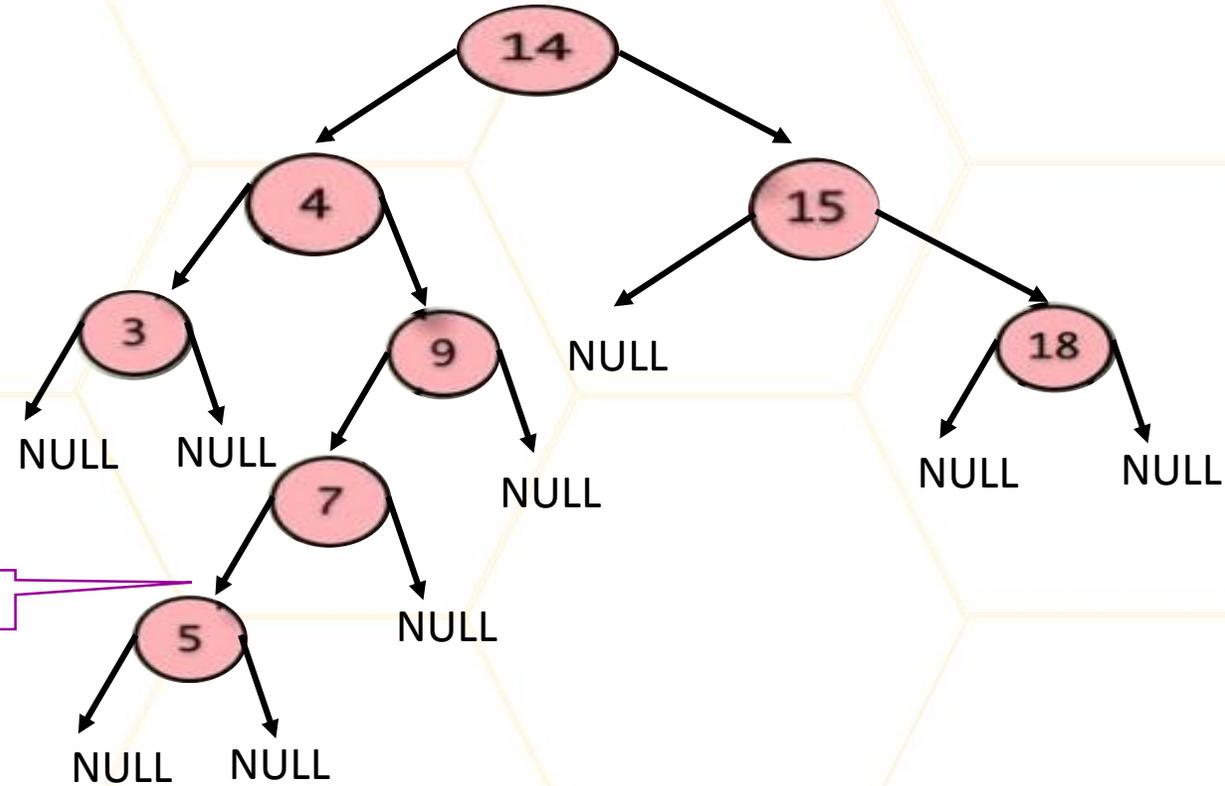
14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

ARBOLES - Representación -



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

ARBOLES - Representación -

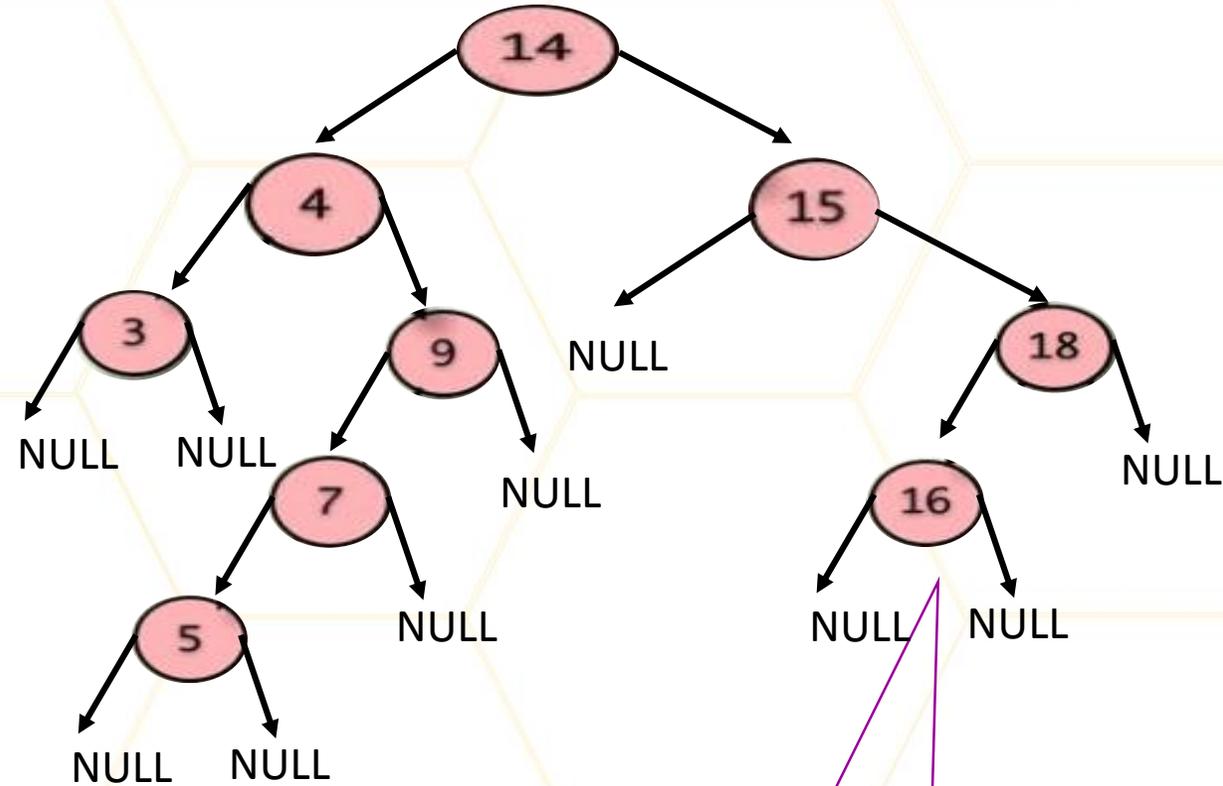


$5 < 14$ y $5 > 4$ y $5 < 9$ y $5 < 7$

14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5



ARBOLES - Representación -

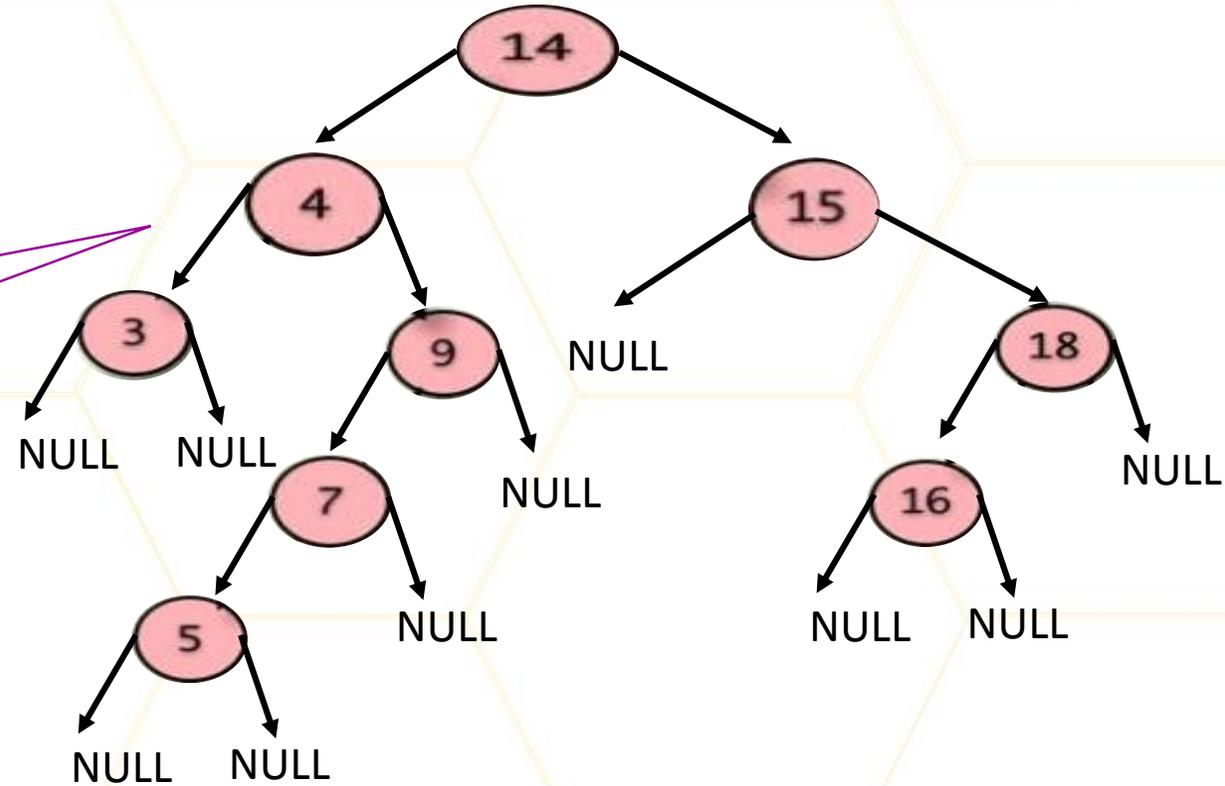


16 > 14 y 16 > 15 y 16 < 18

14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

ARBOLES - Representación -

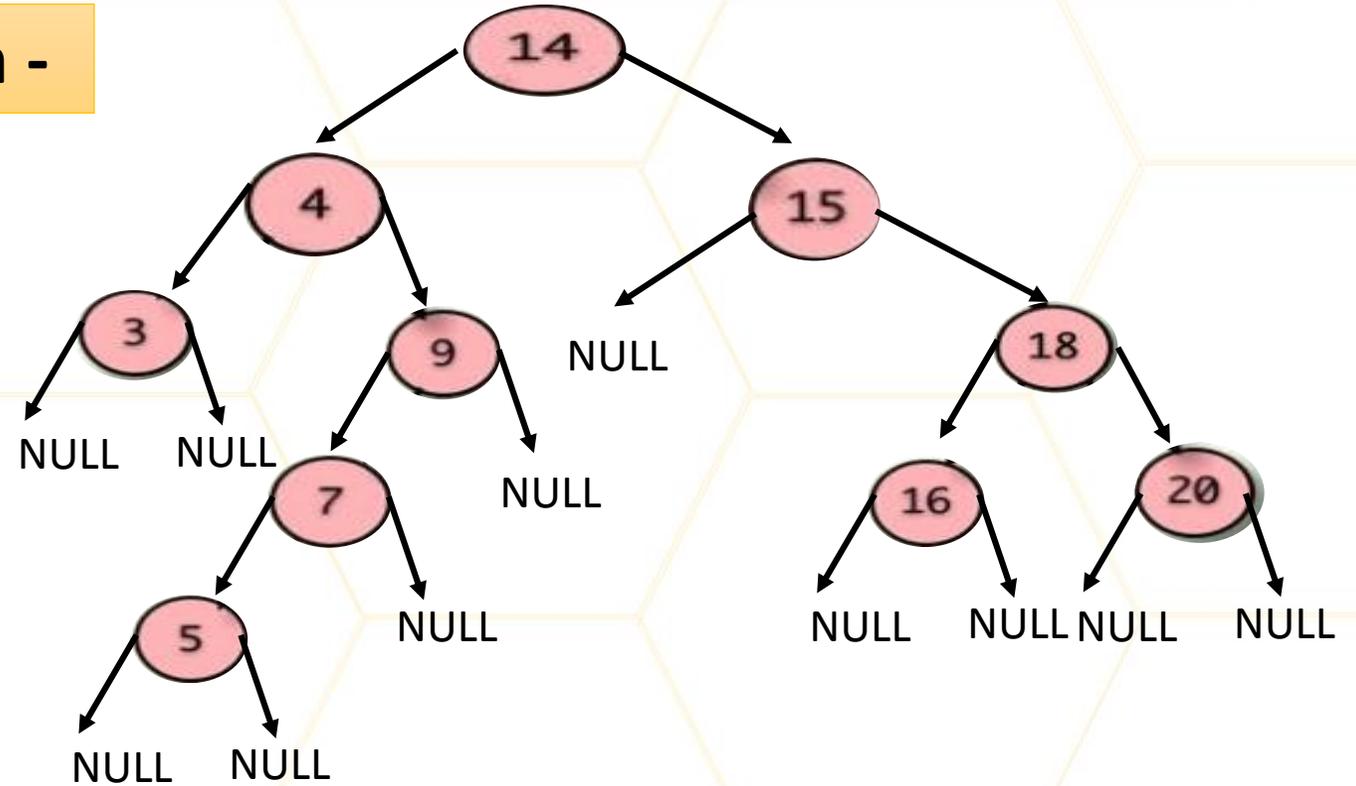
Note que, 4 no es mayor ni menor que 4, motivo por el cual la condición se hace falsa y no inserta



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

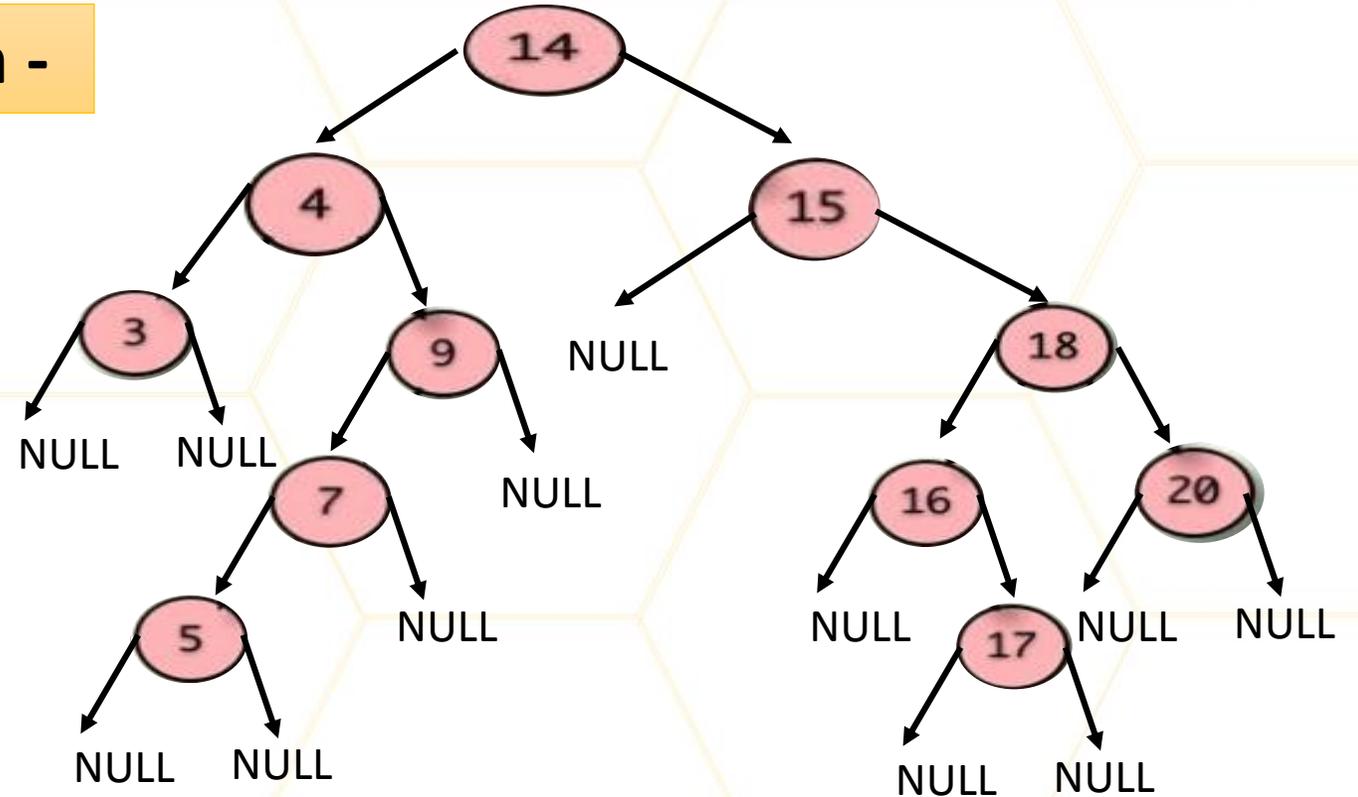
ARBOLES - Representación -

¿Qué condiciones se cumplieron para insertar el 20?



14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

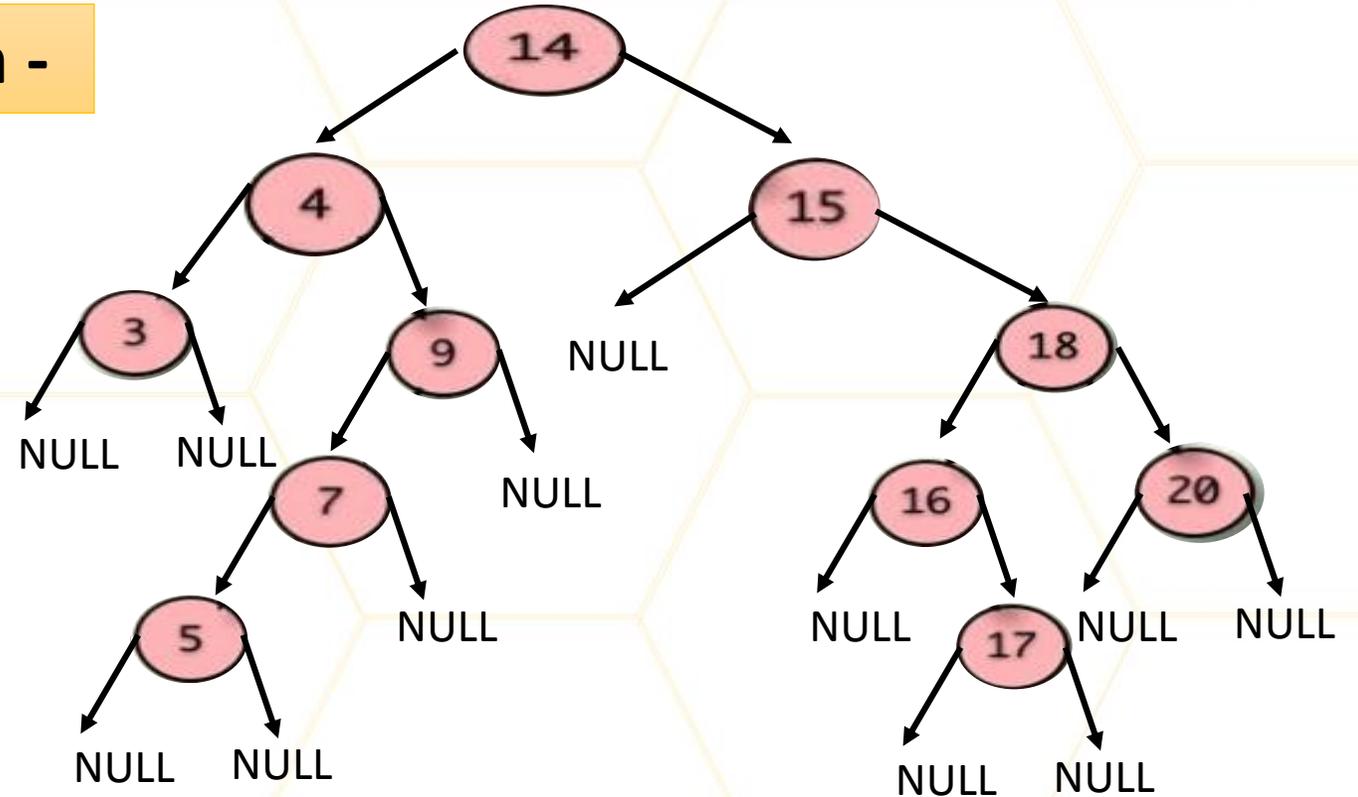
ARBOLES - Representación -



¿Y para el 17?

14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

ARBOLES - Representación -

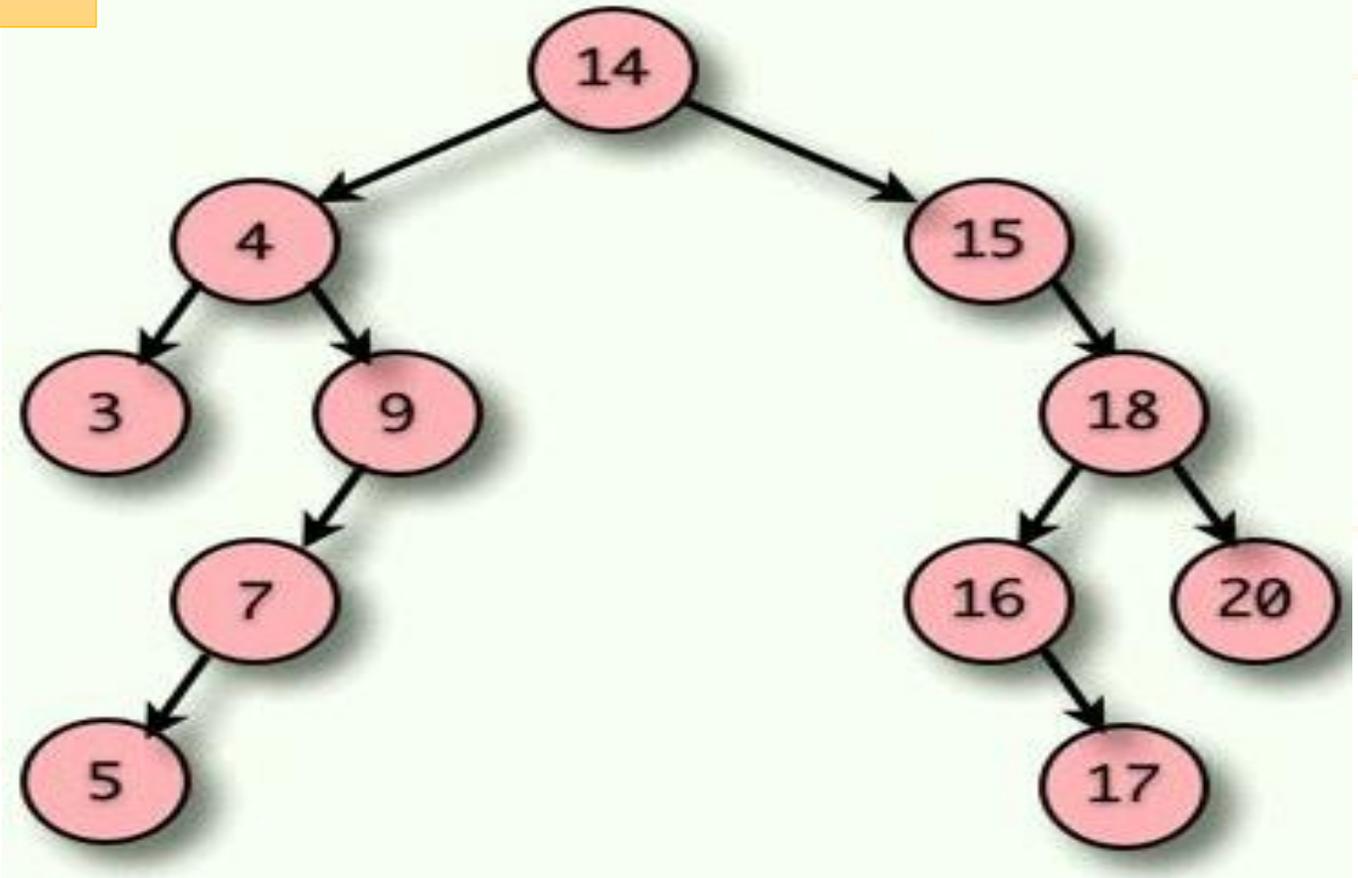


¿Por qué el 9, 14 y 5 no se insertan?

14 , 15 , 4 , 9 , 7 , 18 , 3 , 5 , 16 , 4 , 20 , 17 , 9 , 14 , 5

ARBOLES - Representación -

Finalmente nuestro árbol binario queda expresado de la siguiente manera:



14, 15, 4, 9, 7, 18, 3, 5, 16, 4, 20, 17, 9, 14, 5



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - árbol binario -

- Subtemas:
 - [Definición.](#)
 - [Representación.](#)
 - [Recorridos.](#)
 - [Operaciones.](#)



ARBOLES - Recorridos -

Pre-Orden.

- 1. Visitar la raíz
- 2. Recorrer el sub-árbol izquierdo en pre-orden
- 3. Recorrer el sub-árbol derecho en pre-orden

In-Orden.

- 1. Recorrer el sub-árbol izquierdo en in-orden
- 2. Visitar la raíz
- 3. Recorrer el sub-árbol derecho en in-orden

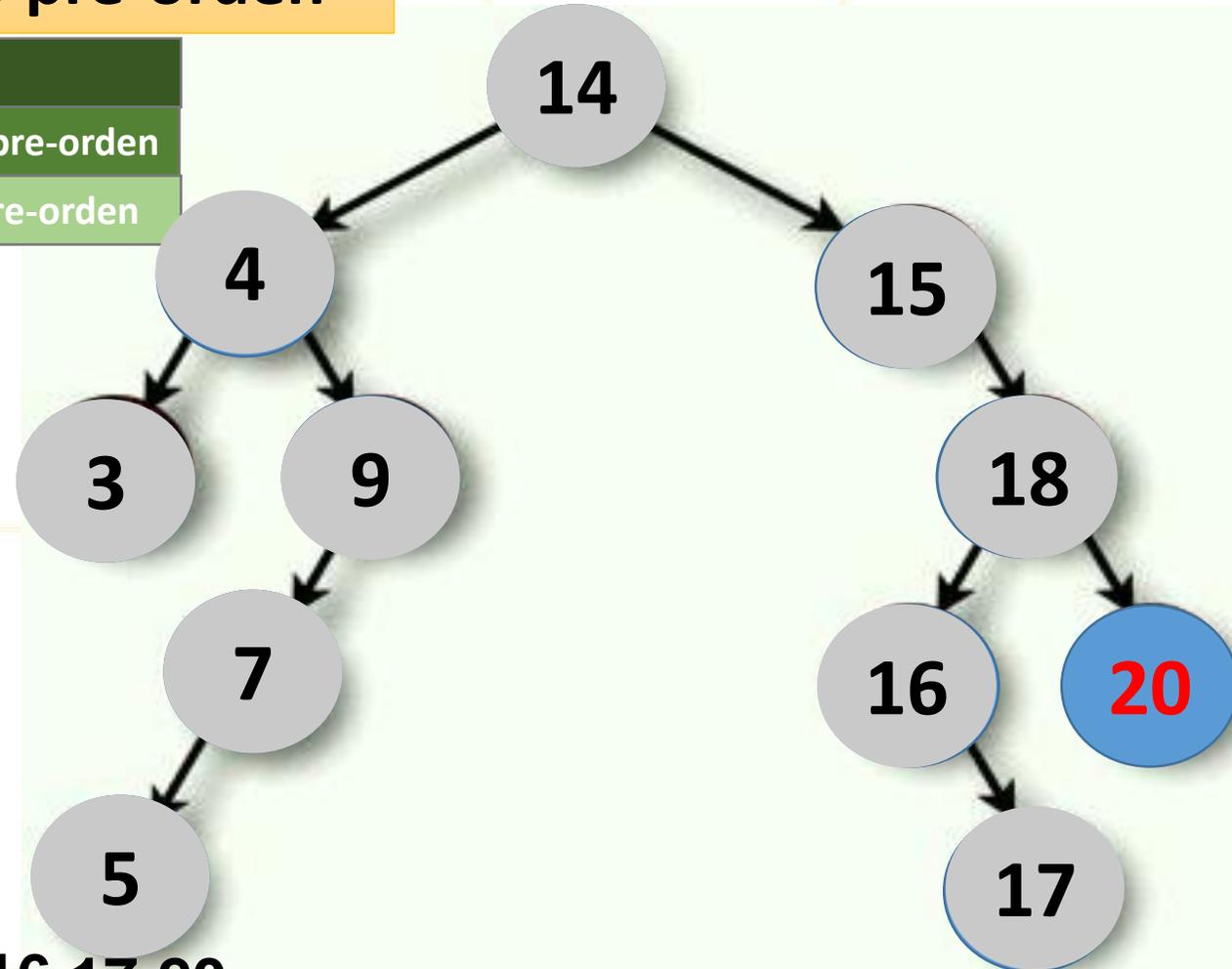
Post-Orden.

- 1. Recorrer el sub-árbol izquierdo en post-orden
- 2. Recorrer el sub-árbol derecho en post-orden
- 3. Visitar la raíz



ARBOLES - Recorrido pre-orden -

1. Visitar la raíz
2. Recorrer el sub-árbol izquierdo en pre-orden
3. Recorrer el sub-árbol derecho en pre-orden

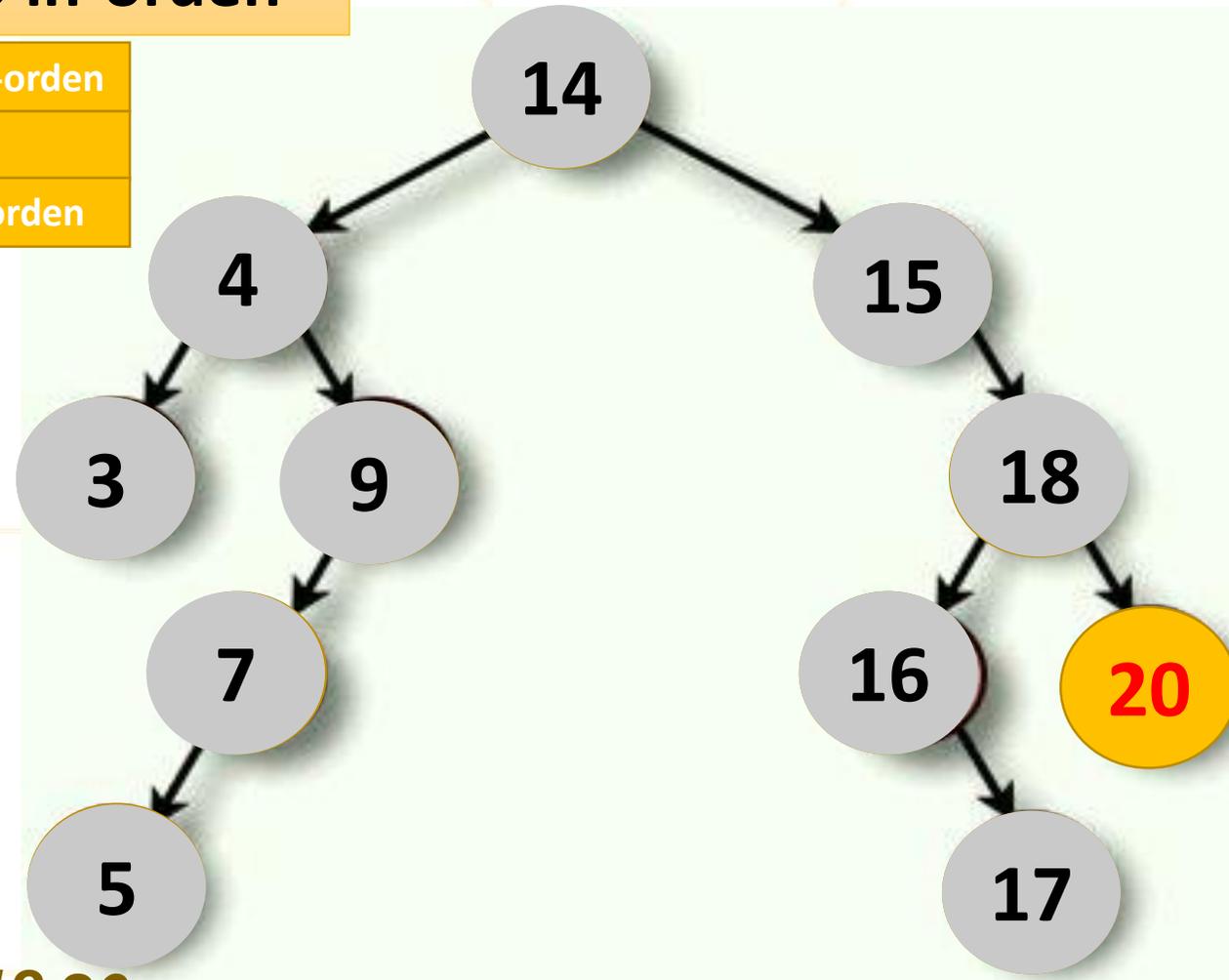


14, 4, 3, 9, 7, 5, 15, 18, 16, 17, 20



ARBOLES - Recorrido in-orden -

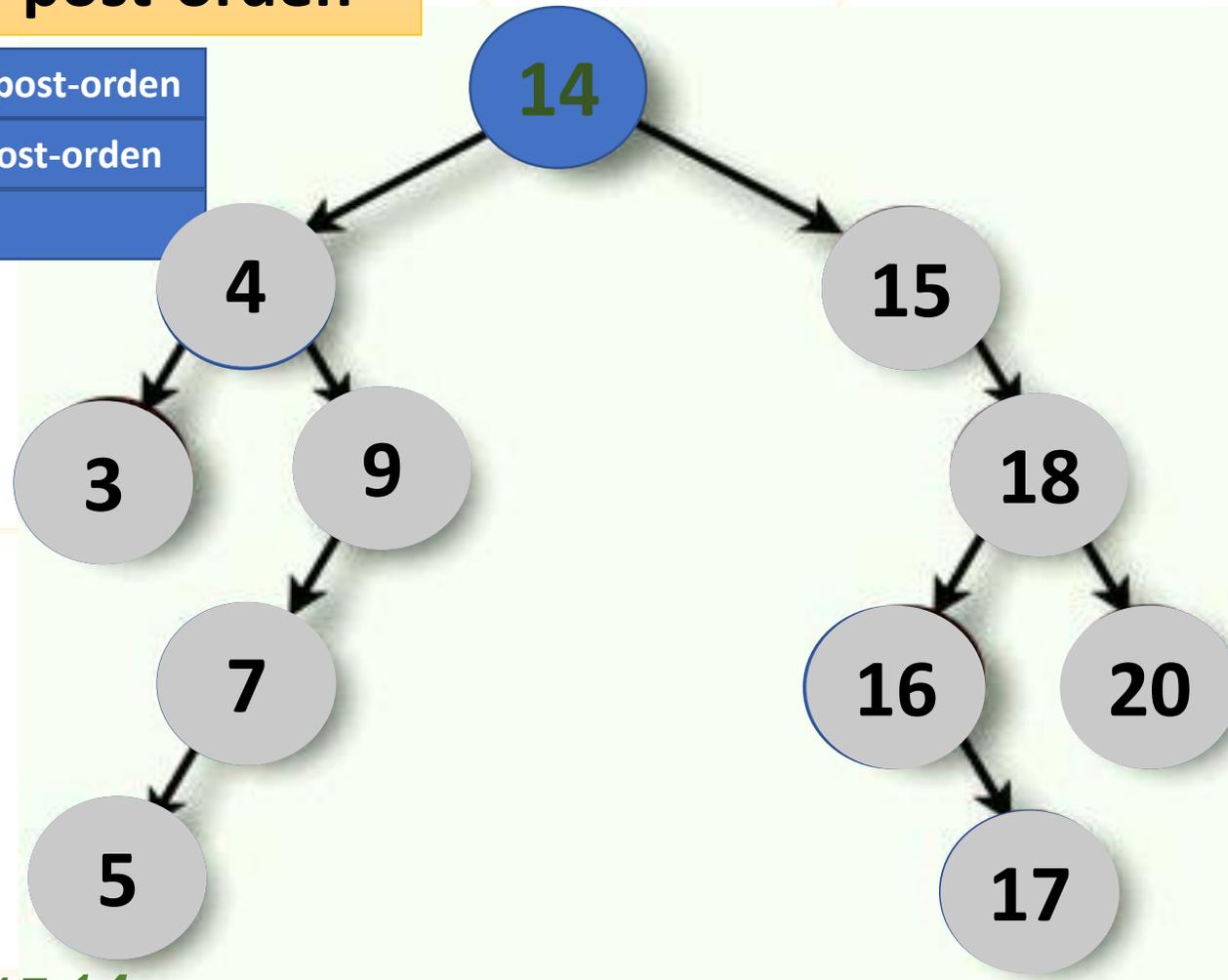
1. Recorrer el sub-árbol izquierdo en in-orden
2. Visitar la raíz
3. Recorrer el sub-árbol derecho en in-orden



3,4,5,7,9,14,15,16,17,18,20.

ARBOLES - Recorrido post-orden -

1. Recorrer el sub-árbol izquierdo en post-orden
2. Recorrer el sub-árbol derecho en post-orden
3. Visitar la raíz



3,5,7,9,4,17,16,20,18,15,14.



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



ARBOLES - árbol binario -

- Subtemas:
 - [Definición.](#)
 - [Representación.](#)
 - [Recorridos.](#)
 - [Operaciones.](#)



ARBOLES - Operaciones -

Creación de un árbol	<code>crearArbol(nombreArbol)</code>
Comprobación del estado	<code>arbolVacío(nombreArbol)->Booleano</code>
Inserción de nodos	<code>Insertar(padre, valorInfo, posicion)</code>
Borrado de nodos	<code>borrar(nombreArbol, valorInfo)</code>
Búsqueda de un nodo	<code>pertenece(nombreArbol, dato)-> Booleano</code> <code>buscar(nombreArbol, información)->referenciaNodo</code>
Recorrido del árbol	<code>recorrer(nombreArbol, tipoRecorrido)</code>
Acceso a los nodos	<code>info(referenciaNodo)->Información</code> <code>izq(referenciaNodo)->enlace</code> <code>der(referenciaNodo)->enlace</code> <code>eshoja(referenciaNodo)->Booleano</code>
Modificación de los nodos	<code>asignarInfo(referenciaNodo, valorInformacion)</code> <code>asignarIzq(referenciaNodo, valorEnlace)</code> <code>asignarDer(referenciaNodo, valorEnlace)</code>



Bibliografía

- Cairo Osvaldo y Guardati Silvia. Estructura de datos. McGraw-Hill, 1992. México.
- Ceballos Sierra Francisco Javier. Enciclopedia del lenguaje C. AlfaOmega, 2007. México.
- Dale Nell y Lilly Susan. Pascal y estructuras de datos (2ª edición). McGraw-Hill, 1992. México.
- H. M. Deitel, P.J. Deitel. Como programar en C y C++ (2ª edición). Prentice Hall, 1995. México.
- Joyanes Aguilar, Luis. Fundamentos de programación. Algoritmos, estructuras de datos y objetos (3ª edición). McGraw-Hill, 2003. España.