

*Matemáticas Aplicadas Y Ciencias de la Computación*  
*/ MACC Entrega 1*

**Presentado por:**

Natalia Katherine Rojas

**Lenguaje de Programación de Desarrollo del Proyecto:** C++ 14

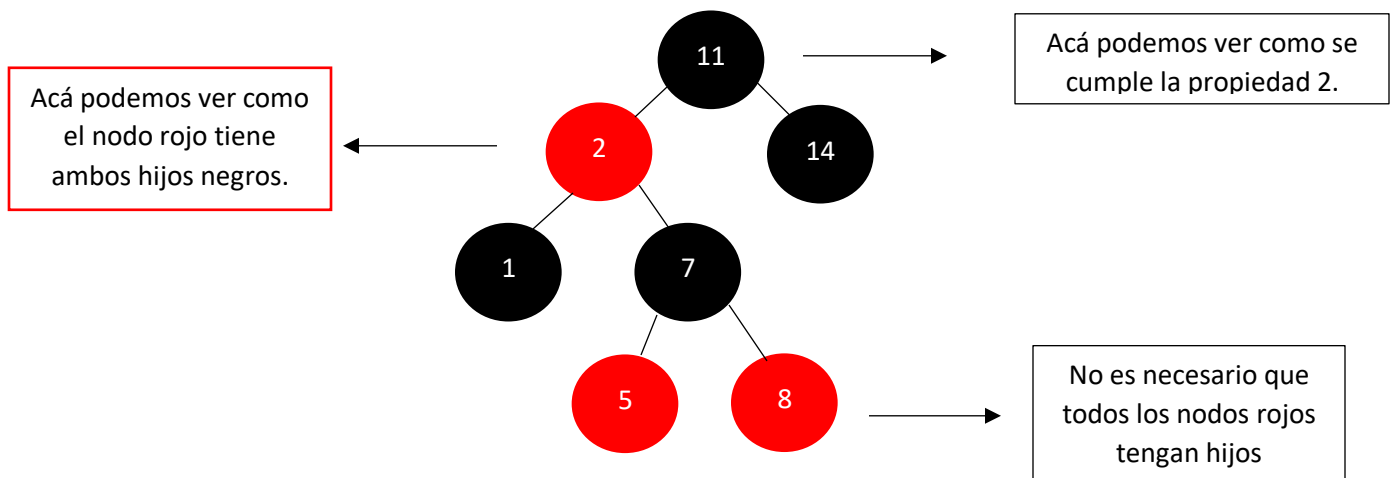
**Repositorio:** <https://github.com/Natalia-Rojas-Suarez/Algoritmos-rojo-negro>

**Resumen Ejecutivo:**

Este es un árbol de búsqueda equilibrado, los cuáles son árboles binarios que intenta mantener su altura tan baja como sea posible.

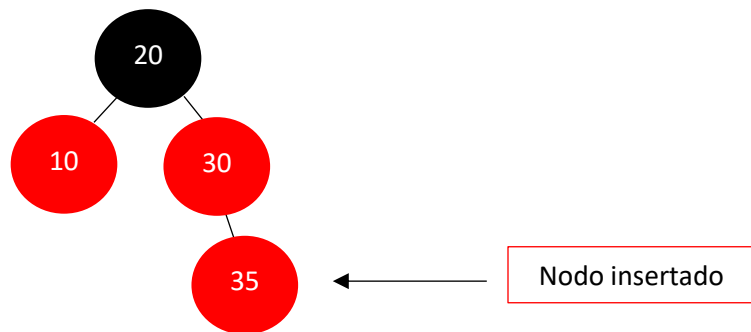
Para poder realizar este tipo de árboles toca tener en cuenta estas 4 propiedades principales:

1. Un nodo es rojo o negro no pueden ser ambos.
2. La raíz siempre es negra.
3. Un nodo rojo siempre tendrá hijos negros.
4. El número de nodos negros es el mismo en cualquier camino que vaya de la raíz a la hoja.
5. Todo camino de la raíz hasta las hojas debe tener el mínimo número nodos negros.
6. El camino más largo es dos veces el camino más corto.
7. Todo nodo que se inserta es rojo.



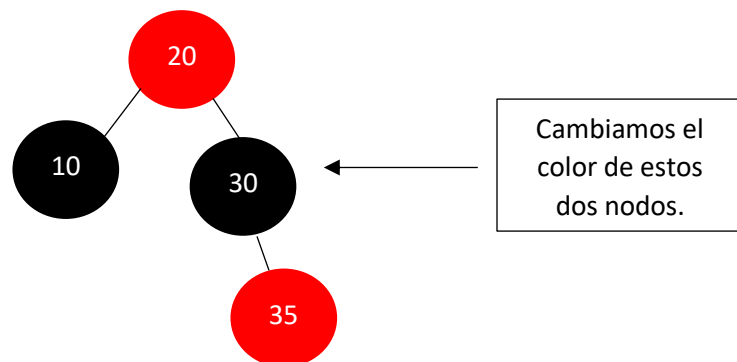
Para mantener baja la altura lo podemos realizar por medio de la inserción donde debemos tener en cuenta 3 casos:

1. El padre y el tío son rojos.

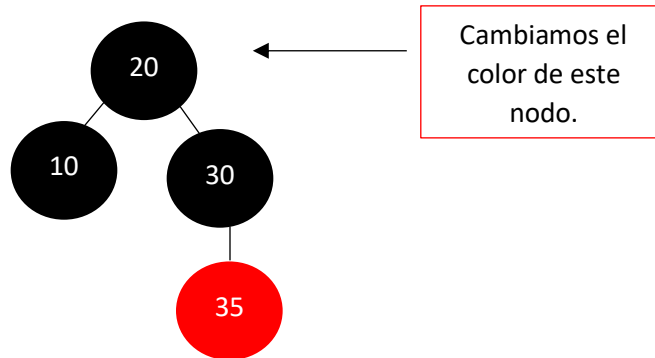


Como podemos ver hemos insertado en una hoja un nuevo elemento, al que inicialmente siempre se le coloca el color rojo, por la propiedad número 7, así podemos mantener la propiedad 4.

Como el padre es rojo estaríamos rompiendo la propiedad 3. Aquí podemos cambiar el tono del del abuelo, para que el padre y el tío queden negros, y así respetar la propiedad número 3 y 4.

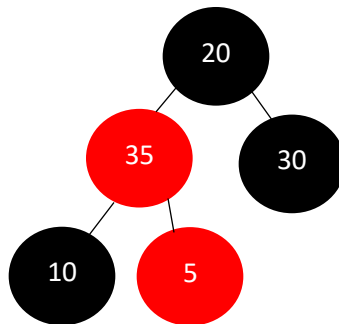


Como ahora tenemos la raíz roja, debemos modificarla para no romper la propiedad número 2, cambiamos la raíz de color.

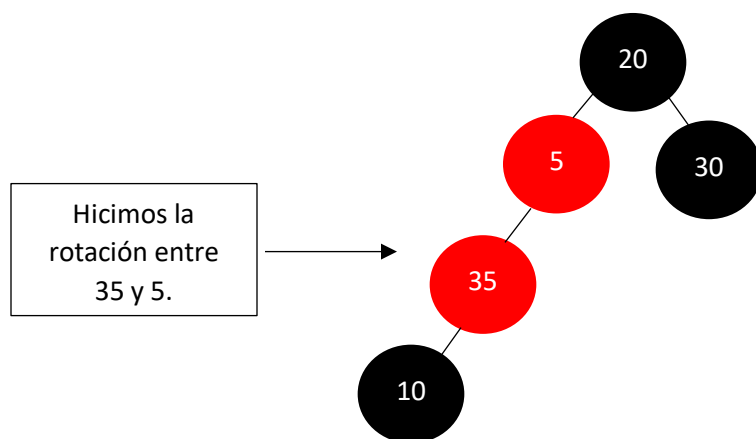


Como vemos en el ejemplo, aquí se están respetando las propiedades y hemos insertado adecuadamente un nuevo elemento.

2. El padre de (5) es rojo y el tío es negro además (5) es hijo derecho y el padre (5) es hijo izquierdo de su abuelo



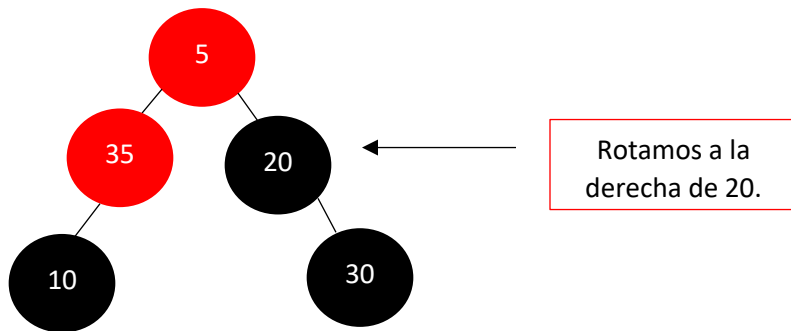
Se rota por el padre de 5 hacia la izquierda



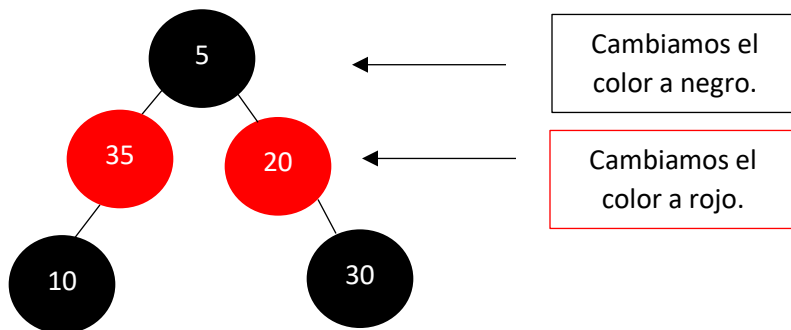
Después de generar la rotación quedan dos nodos rojos seguidos esto incumple la propiedad 4 y 5. Usaremos este ejemplo que nos quedó para poder explicar el siguiente caso.

3. El tío de (35) es negro, (35) es hijo izquierdo de su padre rojo.

Procedemos a rotar la derecha del abuelo



Ahora cambiaremos de color la raíz a negro y el nuevo hijo derecho de la raíz a rojo



Aquí estaríamos cumpliendo todas las propiedades vistas anteriormente.

#### Herramientas por utilizar:

- Interfaz visual.
- Funciones.
- Clases.

#### Posibles problemas:

- Dificultad en el desarrollo de la interfaz visual.
- Ejecución optima de las propiedades mencionadas anteriormente.
- Cumplir los casos mostrados anteriormente.