



# PROBLEMA DEL LADRÓN (CON PROGRAMACIÓN DINÁMICA)

---

Algoritmos y Programación  
Javier Miranda

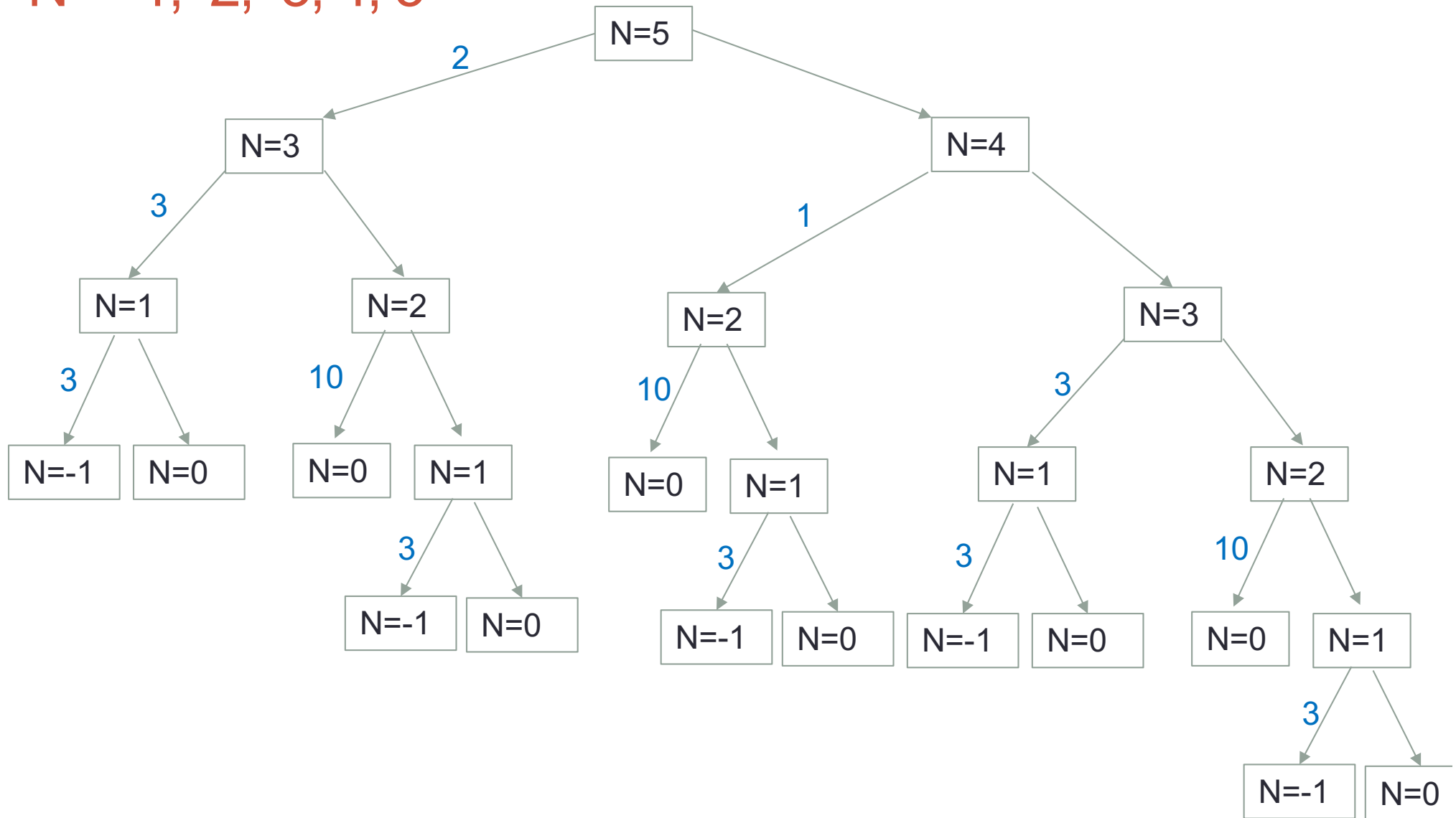
Escuela de Ingeniería Informática  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

2 de noviembre de 2023

# Problema del ladrón

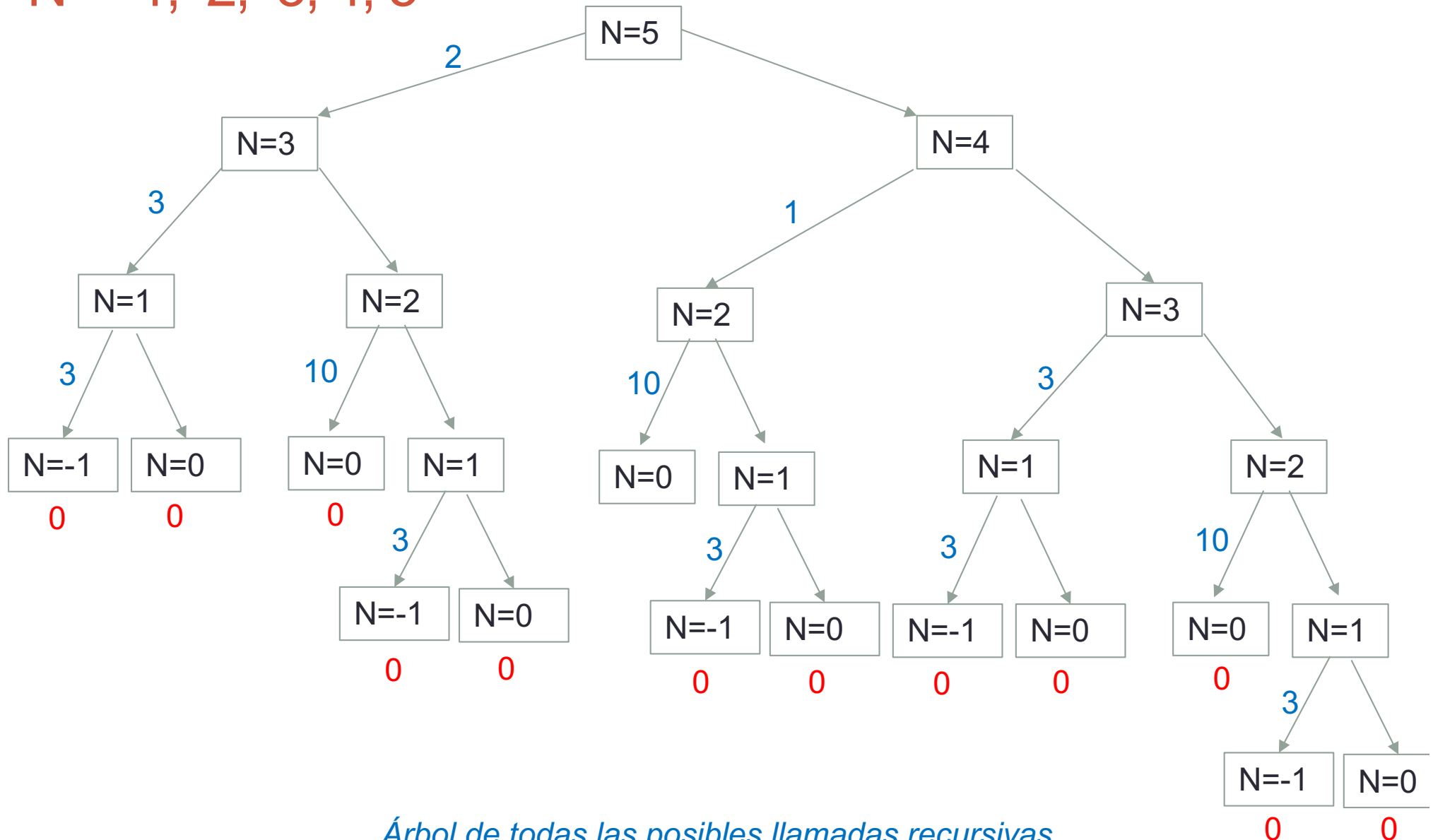


¿ Recurrencia ?

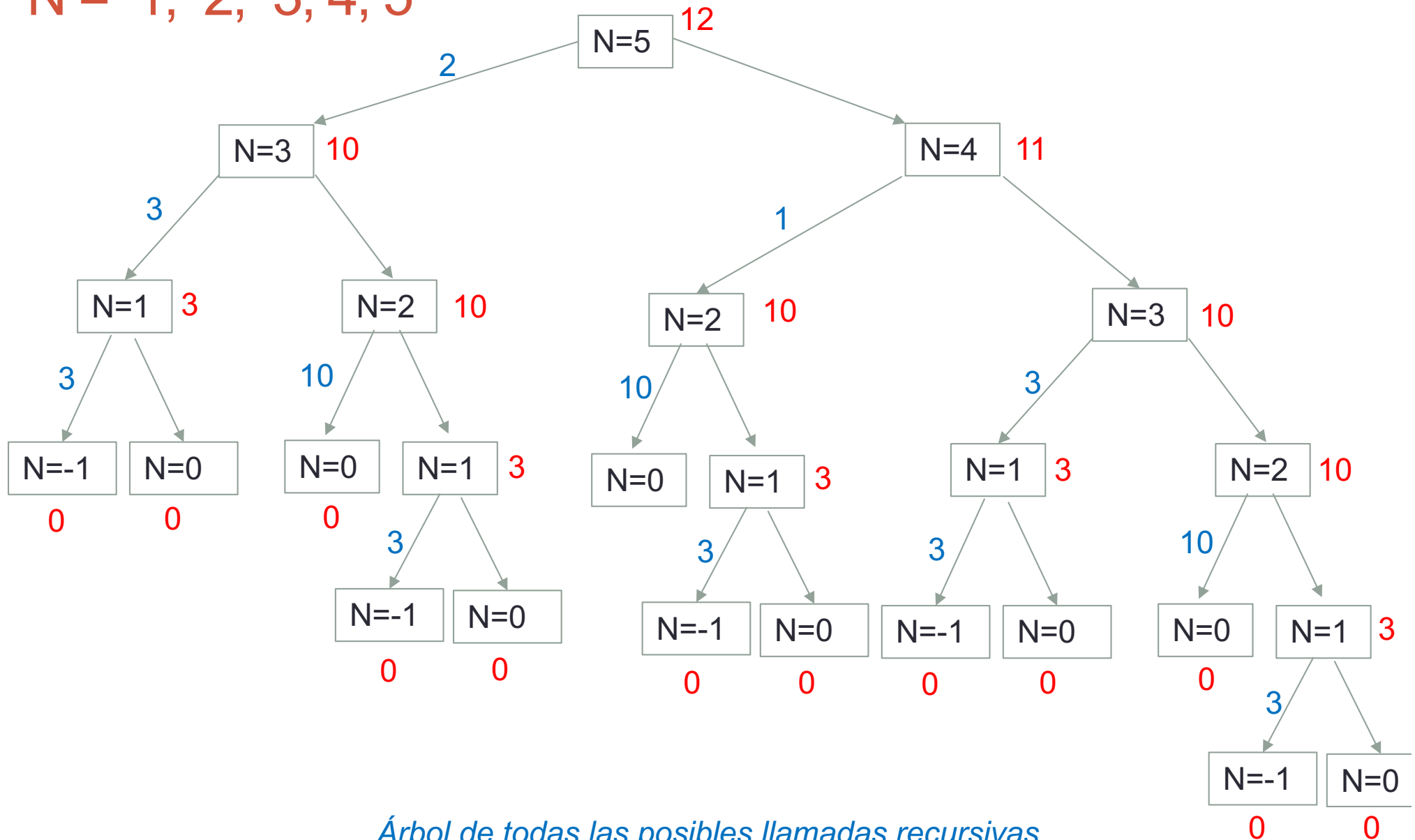
$V = [3, 10, 3, 1, 2]$  $N = 1, 2, 3, 4, 5$ 

Árbol de todas las posibles llamadas recursivas

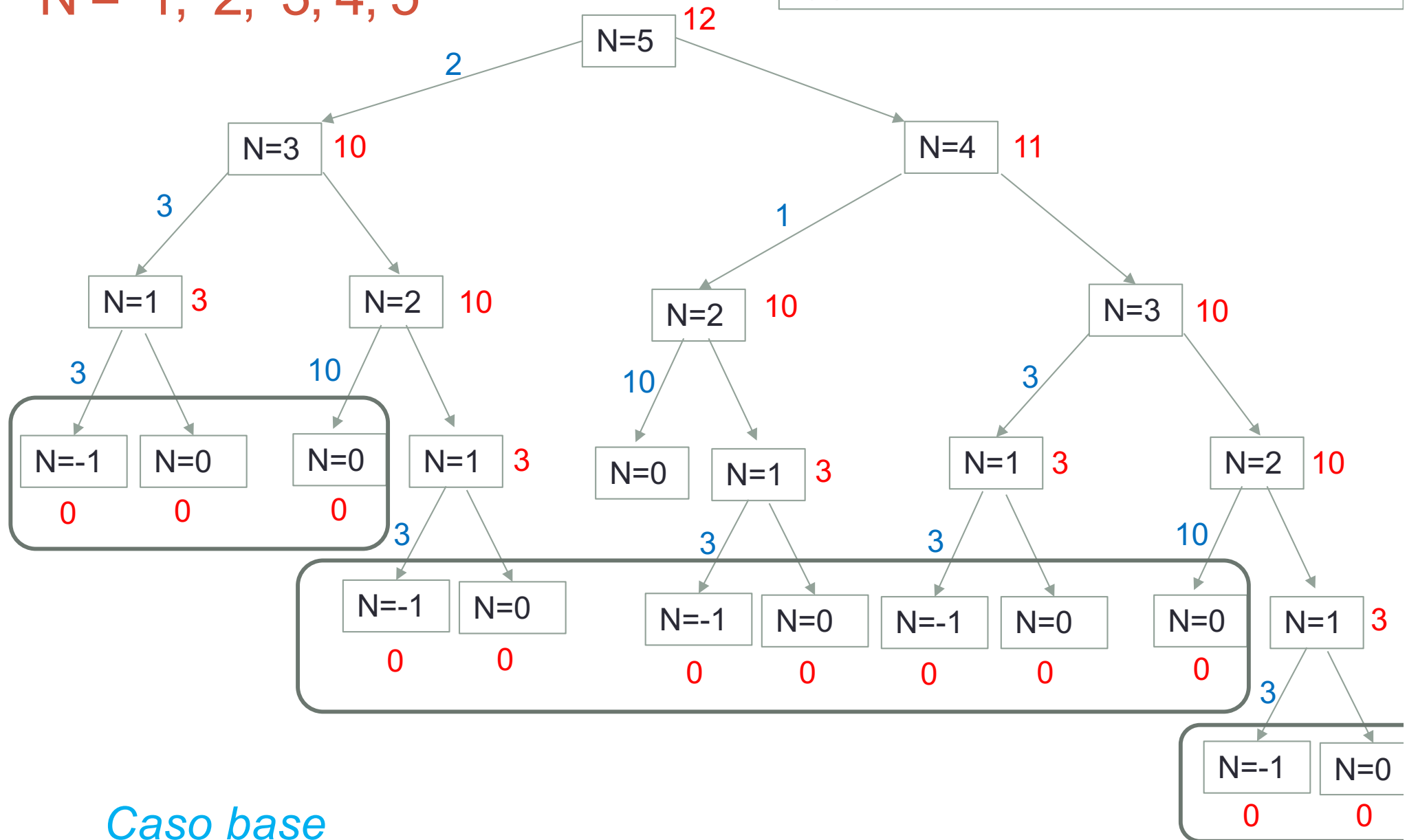
$V = [3, 10, 3, 1, 2]$   
 $N = 1, 2, 3, 4, 5$



Árbol de todas las posibles llamadas recursivas  
con el máximo **beneficio** de cada rama

$V = [3, 10, 3, 1, 2]$ 
 $N = 1, 2, 3, 4, 5$ 


Árbol de todas las posibles llamadas recursivas  
con el máximo **beneficio** de cada rama

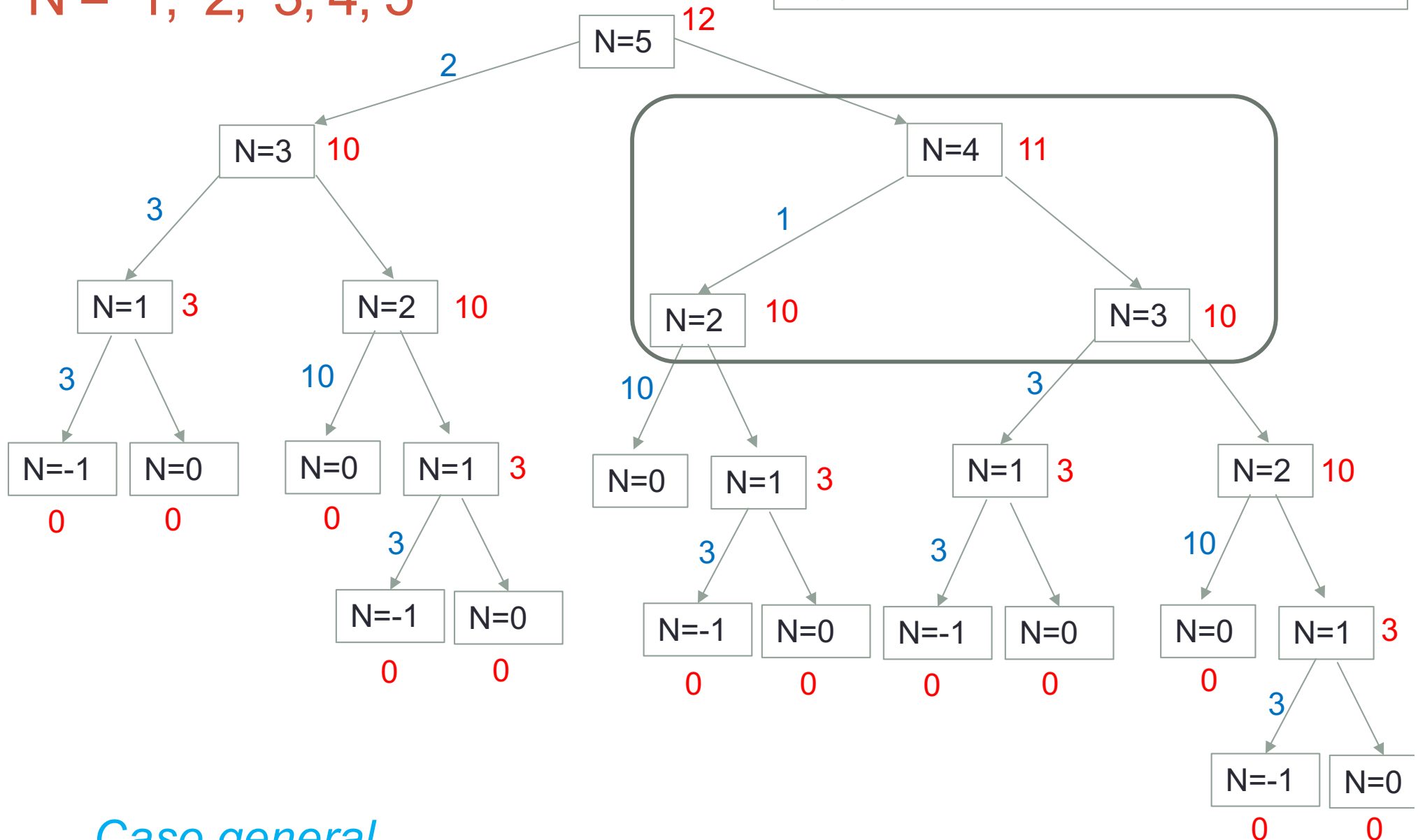
$V = [3, 10, 3, 1, 2]$ 
 $N = 1, 2, 3, 4, 5$ 
 $t(n) = 0$ 
 $: n \leq 0$ 


Caso base

$V = [3, 10, 3, 1, 2]$   
 $N = 1, 2, 3, 4, 5$

$$t(n) = \max(t(n-2) + v[n], t(n-1))$$

$$t(n) = 0 \quad : n \leq 0$$



*Caso general*

# Problema del ladrón: taken



Vimos que utilizando *tabulation* este es el resultado que queda en su tabla:

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

*... sólo tenemos que recorrer la tabla desde el final hasta el principio para saber qué casas eligió el ladrón !*





# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$  ← *Valor de cada casa*

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*



# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$

- Tabla =  $[3, 10, 10, 11, 12]$

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*



# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*



# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$

- Tabla =  $[3, 10, 10, 11, 12]$

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*



# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*



# Problema del ladrón: taken



$V = [3, 10, 3, 1, 2]$

- Tabla =  $[3, 10, 10, 11, 12]$

*¿ Qué significa cada uno de los valores que contiene la tabla ?*

*Es la solución optima de cada subproblema*



# Problema del ladrón: taken



$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]  
          ← — — — — —

*Sabemos que:*

*... sólo tenemos que recorrer la tabla desde el final hasta el principio para saber qué casas eligió el ladrón !*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]  
← - - - - -

1	2	3	4	5
3	10	10	11	12





# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

1	2	3	4	5
3	10	10	11	12

beneficio = 12

*¿ Cómo llegué a este máximo ?*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]

1	2	3	4	5
3	10	10	<del>11</del>	12

beneficio = 12 - 2

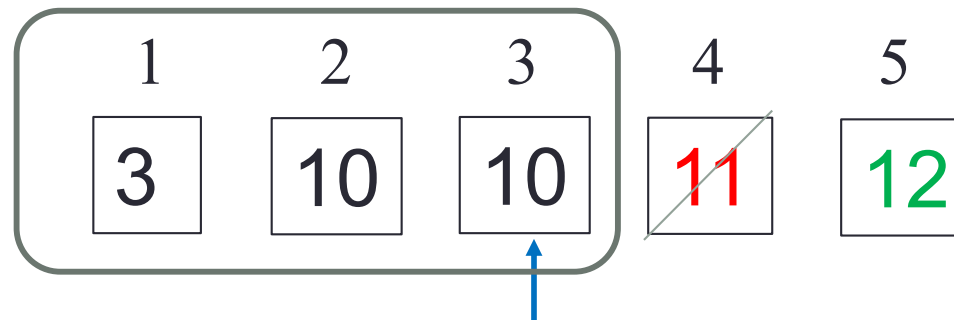
*¿ Cómo llegué a este máximo ?*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]



beneficio = 10

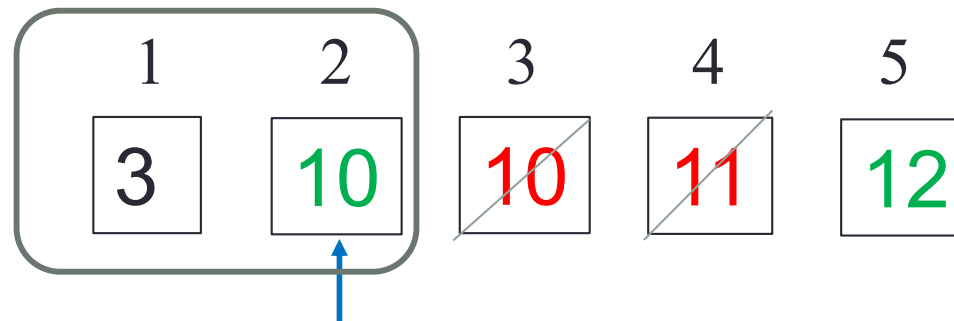
*¿ Cómo llegué a este máximo ?*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]



beneficio = 10

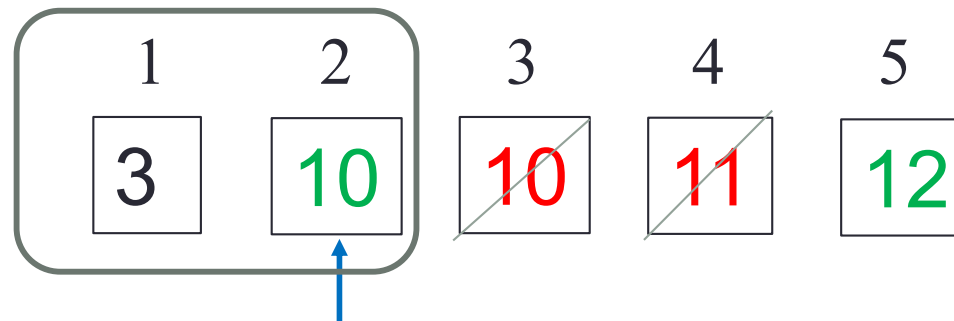
*¿ Cómo llegué a este máximo ?*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]



$$\text{beneficio} = 10 - 10 = 0$$

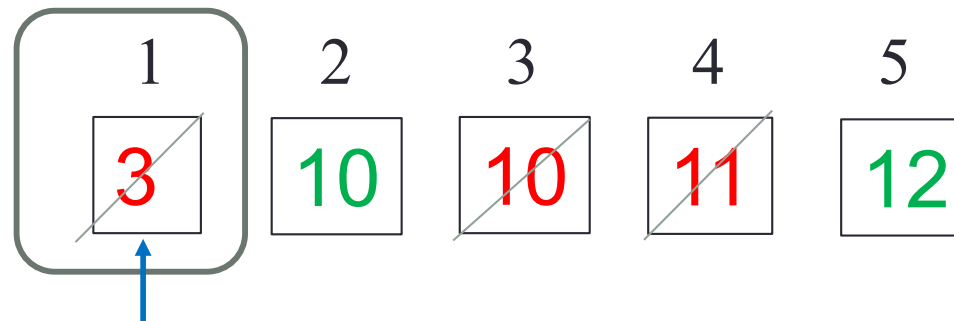
*¿ Cómo llegué a este máximo ?*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Tabla = [3, 10, 10, 11, 12]  
←



beneficio = 0

*Eligiendo la segunda y la quinta casa*



# Problema del ladrón: taken

$$V = [3, 10, 3, 1, 2]$$

- Table = [3, 10, 10, 11, 12]
- ← - - - - -

1	2	3	4	5
3	10	10	11	12

$i = n; b = \langle \text{último valor de la tabla} \rangle$

while  $i > 1$  AND  $b > 0$

if  $t[i] \leq b$  AND  $t[i] \neq t[i-1]$  then

*El ladrón robó la casa  $i^{\text{th}}$*

$b = b - v[i]$

$i = i - 1$

